Vol. 4 September 1955 No. 3

JAPANESE JOURNAL OF PARASITOLOGY

編集委員
小宮義孝・松林久吉・宮崎一郎
森下　薫・佐々　学・山下次郎

寄生虫学雑誌

第4巻　昭和30年9月　第3号

淺見敬三所藏

目　次

原　著
矢島敏夫：蛔虫の自然感染及び実験的感染に関する研究　(2)蛔虫人体感染実験……1
谷口富士雄：蛔虫卵試験管内脱殻に関する観察　(その2)　滅菌水中での脱殻について……7
伊藤二郎・小宮義孝：日本住血吸虫の生体外飼育に関する研究
2．人工合成飼育液における飼育試験……14
○吉田幸雄・藤田　裕・小山幸男・村井知也・藤戸孝純：兵庫県但馬地方の肺吸虫
(ウエステルマン肺吸虫と大平肺吸虫の分布に就て)……18
斎藤敏昭：蛔虫子宮内卵の発育及びその抵抗性に関する研究
第1報　豚蛔虫子宮各部位における卵の培養発育経過に関する研究……24
神徳甫：有鉤條虫寄生の2症例……28
○横川宗雄・大島智夫・勝呂　毅：肺吸虫症の皮内反応に関する研究(1)……32
○横川宗雄・大島智夫・勝呂　毅：肺吸虫症の皮内反応に関する研究(2)……38
稲垣元博：初島に於ける蛔虫無精卵に就ての観察……46
山口正：寄生性蠕虫類の組織化学的研究　1．日本住血吸虫の組織化学的研究……49
神津鉄平：無菌的膣トリコモーナスの孵化鶏卵内接種実験
(1)膣トリコモーナスの単純接種の場合……58
小林昭夫・安田一郎・斎藤敏昭：各種化学薬品による鉤虫卵殺滅試験(1)……64
門多魁：高温(特に人体温域)の蛔虫生存力並びに産卵能に及ぼす影響について……69
寄贈文献目録(4)……73
会　記……74

日本寄生虫学会

Published by
The Japanese Society of Parasitology
National Institute of Health, Shinagawaku, Kamiosaki, Tokyo, Japan

駆虫率が高く
好評の **強力駆虫剤**

三 SANKYO 共

サントニン
アスカリドール合剤

ネマシン

定評ある2剤の協力効果で極めて高い駆虫効果が認られています。下剤は不要で、副作用は殆んどありません。
蛔虫・十二指腸虫・蟯虫に　5錠・500錠

ヘノポジ油製剤

ネマトール膠球

1球中ヘノポジ油 0.3g 含有
包装 (0.3g) 50球

アスカリドール製剤

新ネマトール

1球中アスカリドール 0.15g 含有
包装 3球・2球50人用・3球50人用

條虫駆除剤

フイルマロン油

ドイツ CF ボーリンゲル社より輸入フイルマロンを植物油に溶解したもので、10g 中フイルマロン 1g を含有　包装 10g〔劇〕

蟯虫駆除剤

オキシウリン

オキシラツタス療法にもとずく蟯虫駆除の専門薬。のみよく副作用は殆んどありません。　包装20錠　100錠

東京・銀座　三共株式会社

新強力駆虫剤

ダイアスは当社の長期間に亘る多数の実験と厳密な臨床実験の結果選定され　最も合理的な配合比をもつサントニン日本新薬と海人草エキス(カンニン酸)との合剤です。

1回用量5錠中 { サントニン日本新薬……0.1g / 海人草精製エキス……0.15g }

特にサントニン含量が高く，不快臭，吸湿性がとり除かれ副作用は殆んど認められません。

新回虫駆除薬

【包装】　5錠・250錠

ダイアス

日本新薬株式会社　京都市中京区壬生下溝町　札幌・東京・大阪・京都・富山

駆虫率が高く
好評の **強力駆虫剤**

SANKYO

サントニン
アスカリドール合剤
ネマシン
定評ある2剤の協力効果で極めて高い駆虫効果が認められています。下剤は不要で、副作用は殆んどありません。
蛔虫・十二指腸虫・蟯虫に　5錠・500錠

ヘノポジ油製剤
ネマトール膠球
1球中ヘノポジ油 0.3g 含有
包装 (0.3g) 50球

アスカリドール製剤
新ネマトール
1球中アスカリドール 0.15g 含有
包装 3球・2球50人用・3球50人用

絛虫駆除剤
フイルマロン油
ドイツ CF ボーリンゲル社より輸入フイルマロンを植物油に溶解したもので、10g 中フイルマロン 1g を含有　包装 10g〔劇〕

蟯虫駆除剤
オキシウリン
オキシラツタス療法にもとずく蟯虫駆除の専門薬。のみよく副作用は殆んどありません。　包装20錠 100錠

東京・銀座 三共株式会社

新強力駆虫剤

ダイアスは当社の長期間に亘る多数の実験と厳密な臨床実験の結果選定され　最も合理的な配合比をもつサントニン日本新薬と海人草エキス(カンニン酸)との合剤です。

1回用量5錠中 {サントニン日本新薬……0.1g / 海人草精製エキス……0.15g}

特にサントニン含量が高く，不快臭，吸湿性がとり除かれ副作用は殆んど認められません。

新回虫駆除薬
【包装】 5錠・250錠

ダイアス

日本新薬株式会社　京都市中京区壬生下溝町　札幌・東京・大阪・京都・富山

Japanese Journal of Parasitology

Volume 4. September 1955 Number 3.

Contents

YAJIMA, Toshio: Studies on the natural and experimental infection of *Ascaris lumbricoides* in man. II. Studies on the experimental infection of pig and human ascaris in man. ·· (1)

TANIGUCHI, Fujio: Observations on the hatching of ascaris larvae in vitro. II. Hatching in sterile media. ········ (7)

ITO, Jiro and KOMIYA, Yoshitaka: Studies on the survival of *Schistosoma japonicum* in vitro. 2. Survival in chemical defined artificial medium. ········ (14)

YOSHIDA, Yukio, FUJITA, Hiromu, KOYAMA, Yukio, MURAI, Tomoya and FUJITO, Yoshizumi: On the distribution of lung-flukes, PARAGONIMUS WESTERMANII (KERBERT, 1878) BRAUN, 1899 and P. OHIRAI MIYAZAKI, 1939 in the northern districts of Hyogo-prefecture. ········ (18)

SAITO, Toshiaki: Study on the development and resistance of Ascaris Eggs from the uterus of *Ascaris suilla Duj.* (swine ascaris) I. The difference of the development of Ascaris Eggs according to the portion of uterus where they locate. ········ (24)

KOTOKU, Hajime: Two Cases of Parasitism of *Taenia Solium*. ········ (28)

YOKOGAWA, Muneo, OSHIMA, Tomoo and SUGURO. Takeshi: Intradermal test for Paragonimiasis (I). ········ (32)

YOKOGAWA, Muneo, OSHIMA Tomoo and SUGURO, Takeshi: Intradermal test for Paragonimiasis. (II). ········ (38)

INAGAKI, Motohiro: Investigation on unfertilized human ascaris-eggs in Hatsusima Island. (46)

YAMAGUCHI, Tadashi: Histochemical studies on parasitic helminths. I. Histochemical studies on *Shistosoma japonicum*. ········ (49)

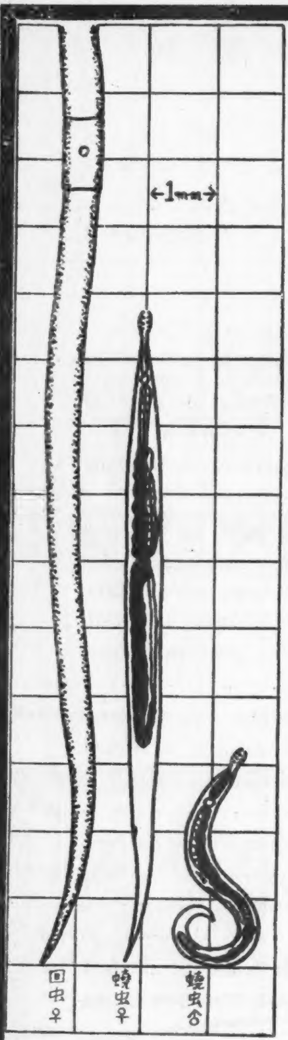
KOZU, Tetsuhei: Inoculation experiments of bacteria free *Trichomonas vaginalis* into developing chick embryo. ········ (58)

KOBAYASHI, Akio, YASUDA, Ichiro and SAITO, Toshiaki: Ovocidal effects of several chemicals on hookworm ova in vitro. ········ (64)

KADOTA, Kai: Influence of the high temperature (especially within range of that in human body) upon the length of survival and egg-laying capacity of the ascarids in vitro. ······ (68)

New Anthelmintic for Oxyuris & Ascaris

Pipenin



日本で始めての Piperazine hydrate 剤

画期的な駆虫薬として新しくピペラジンハイドレイト製剤のピペニンができました。蟯虫にも回虫にも高度の駆除率が主要大学で検討ずみです。（臨床内科小児科第10巻第7号、8号座談会「蟯虫症について」記事参照）

蟯虫駆除率90%以上

各大学の臨床データでは90%— 100%の虫卵陰転率を示し医学会医学雑誌などにも好成績が発表されました。（小児科臨床第8巻第5号、9号臨床内科小児科第10巻第6号、7号、8号、11号・診療第8巻第7号・公衆衛生第18巻第4号・寄生虫学雑誌第4巻第2号）

回虫駆除率80%以上

サントニン、海人草製剤に劣らぬ駆虫率を示し、群馬大学小児科では12例に投与、虫卵陰転率83%の好成績を収められています。

副作用なく服用容易

嘔吐、腹痛、下痢、黄視等の副作用なく下剤、浣腸、食餌制限等の必要もありません。シロップは甘いので幼児も喜んで服用します。

健保 甲地1錠(cc)当り3.75円
乙地1錠(cc)当り3.85円

錠	50錠	250円
	500錠	1,800円
	5,000錠	16,000円
シロップ	50cc	250円
	500cc	1,800円

Eisai エーザイ

エーザイ株式會社

東京都文京区竹早町　大阪・札幌・名古屋・福岡

PN—4

（文献送呈）

蛔虫の自然感染及び実験的感染に関する研究

(2) 蛔虫人体感染実験

矢島敏夫

慶応義塾大学医学部寄生虫学教室（主任 松林久吉教授）

(昭和30年1月12日受領)

私はさきに蛔虫の自然感染について観察を試みた。その目的は，蛔虫の自然感染が如何なる頻度でおこつているか，またそれに季節的な消長があるか否かを明らかにすることであつた。その所見については既に発表した。

自然感染の季節的消長を明らかにするには，虫卵を嚥下して感染した虫体が成熟し，排卵を開始する迄の日数を知ることが是非共必要である。この点については既に外国にも我が国にも，人体感染実験による成績が少なからず報告されている。併しその数値は必ずしも一致していない。

私が行つた蛔虫の自然感染の観察に於て，完全駆虫後排卵する迄の日数は従来の報告に比較して短かいものが少なからずあつた。又感染態度に差があり，年間を通じて或家族は多く再感染し，或家族は感染し難く常に虫卵陰性を保持していた。又同一環境下で家族の殆んどが再感染しているのに拘らず，家族中の1名又は2名が常に虫卵陰性で感染し難いことがみられた。このことは成熟卵摂取の機会の多寡のみで納得出来ないものがあり，何か感染に対する感受性に個人的差異があるのではないかと思われたのである。以上の如き疑問を解決する目的で，18名の人々の同意を得又私自身成熟卵を試食して感染実験を行つた。

実験材料と方法

本実験は昭和23年12月下旬に行つた。使用した虫卵は感染者の糞便を遠心沈澱により洗滌，集卵したものと屠場で得られた5匹の雌蛔虫の子宮下部1糎迄の所から得た受精卵である。之等の受精卵を予め焼灼滅菌冷却した瓦上に塗抹し，滅菌シャーレ中に収め，1%フォルマリン水を入れ，之を27°Cの孵卵器中に納め35日間培養した。この培養卵の1部をマウスに試食せしめ感染能力のある事を確認した後に試食に供した。

被検者は自然感染の観察実験者の中から撰択的に19名をとり，人蛔試食試験に重点をおいて行つた。即ち家族の全部又は大部分の者が虫卵陰性者である家族より5名，又感染者の多い家族であり乍ら本人のみ虫卵陰性を続けている者より4名，全員再感染している4家族より1名あて4名，合計13名に人蛔卵を試食させた。残り6名には豚蛔を使用した。被検者は虫卵試食前虫卵保有の有無に拘らず，一応全員にヘノポヂ油及びヘキシールレゾルシンを服用させて，保有虫体の駆除を行つた。駆除薬服用後1週間から10日以内に培養45日内外の仔虫包蔵卵を20～25個宛嚥下させた。かゝる早期に虫卵を嚥下させたのは服薬後虫卵試食までの間に自然感染が起るかも知れないと云う条件をなる可く避けるためである。従つて後になつて，即ち服薬後2週間目及び3週間目の検査に虫卵を排出し続けており，完全駆虫されなかつたことが明らかになつて，本実験より除外しなければならない者も出た。虫卵試食後の糞便検査は先人の成績に依存し40日迄は10日目毎に行う予定であつたが，前記検査後32日目に至り豚蛔卵試食者中より2名の者が虫卵を排出するに至つたので，爾後は2日目乃至5日目に行つた。従つて32日目前の10日間が空白となつている。感染後の駆除希望者に対してはヘノポヂ油，サントニン及び海人草煎剤を用いて蛔虫を駆除した。駆除薬服用後は10日間，全便を検査し，虫体数，雌雄別，体長，体重の検査を行つた。

実験成績

I．臨床症状。私自身虫卵試食後臥床したので詳細を調査出来なかつた。私自身の症状と，共に試食した家族の者6名並に1カ月後質問により聴取した10名の所見

Yajima Toshio, Studies on the natural and experimental infection of *Ascaris lumdricoides* in man. II. Studies on the experimental infection of pig and human ascaris in man. (Department of Parasitology, School of Medicine, Keio University, Tokyo, Japan)

を述べると，私自身の場合は虫卵試食後7日目に至り咳嗽に始まり，悪寒発熱37度8分，頭痛倦怠を伴い臥床，感冒の手当をした。翌日に至り前記症状増強し，体温は39度8分，右胸後下部に湿性囉音を聴取し喀痰中に血液を混じた。急性肺炎の診断の下にスルファミン剤及びペニシリン30万単位の注射を受けた。翌9日目に至り体温38度3分となり，以後急速に解熱，胸部所見も消失し，第14病日に至り離床した。この頃蕁麻疹が生じ，1週間目を峠に2週間にて消失した。

私の家族6名及び他の12名に認められた主な症状は咳嗽，喀痰，発熱，頭痛，蕁麻疹の5つであつた。

II. 虫卵試食後糞便中に虫卵の現われる迄の日数。人蛔卵試食者13名中11名が虫卵を排泄し，豚蛔卵試食者4名中3名が同じく排卵するに至つた。最短日数は豚蛔の2名で共に32日，次いで人蛔の34日及び35日の2名であつた。この成績は第4週が空白になつている。之等早期排卵者の虫卵は極めて少く数本の試験管に漸く1乃至3個を検出し得る程度で，後に少しく増加した感があつたが，排卵は不安定で毎常検出は出来なかつた。その後10日前後で4名とも虫卵は検出できなくなつた。

然るに第10週に入るや前記虫卵消失者が再び排卵を始め，この時は排卵も安定し増量されていつた。第10週にはこの他人蛔で3名，豚蛔で1名の排卵者をみた。第11週では人蛔で3名が排卵し第10週に次いで多い。第12週，第13週では各1名の排卵者がみられた。尚お人蛔試食者の中の2名と豚蛔試食者の1名は第15週に至るも排卵はみられなかつた。第1表に試食後虫卵発見迄の日数及び週を示す。

III. 寄生虫体数とその体長，体重について。成虫となつた蛔虫はどの位人体内で生存するものであろうかを知ろうと試みた。然し実際は自然感染が加わるし，試食者はその後種々なる身体上の故障を理由に駆除を希望する者が多く，従つて大部分の人々は駆除しなければならなかつた（第2表）。即ち No. 4 は140日目に駆除を行つて虫体3匹を得たが，同日に行つたNo. 5，No. 10では夫々9匹，10匹を得た。又400日目に駆除したNo. 8では2匹を得たに過ぎないが，同日数で行つたNo. 11では7匹を得た。之等の人々は3週間後の検査に何れも虫卵陰性を示した。

これら5名からの排泄虫体をみると，人により寄生虫

第1表　人，豚蛔虫成熟卵試食後排卵発現日数

例番号	卵性	性別	年齢	4週	5週	6週	7週	8週	9週	10週	11週	12週	13週	14週	15週	1年間
1	人蛔	♂	37	不明	35	+	+	—	—	—	73	+	+	+	+	
2	〃〃	♂	43	〃〃	34	+	+	—	—	70	+	+	+	+	+	
3	〃〃	♀	28	〃〃	—	—	—	—	—	—	75	+	+	+	+	
4	〃〃	♂	31	〃〃	—	—	—	—	—	—	—	79	+	+	+	
5	〃〃	♀	40	〃〃	—	—	—	—	—	69	+	+	+	+	+	
6	〃〃	♀	19	〃〃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	〃〃	♂	28	〃〃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	〃〃	♂	29	〃〃	—	—	—	—	—	—	—	—	87	+	+	
9	〃〃	♀	20	〃〃	—	—	—	—	58	+	+	+	+	+	+	
10	〃〃	♀	43	〃〃	—	—	—	—	—	70	+	+	+	+	+	
11	〃〃	♀	30	〃〃	—	—	—	—	—	69	+	+	+	+	+	
12	〃〃	♀	44	〃〃	—	—	—	—	—	—	75	+	+	+	+	
13	〃〃	♂	17	〃〃	—	—	—	—	60	+	+	+	+	+	+	
14	豚蛔	♀	37	〃〃	32	—	—	—	—	68	+	+	+	+	+	
15	〃〃	♀	22	〃〃	32	—	—	—	—	68	+	+	+	+	+	
16	〃〃	♂	24	〃〃	—	—	—	—	—	69	+	+	+	+	+	
17	〃〃	♀	25	〃〃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

第2表 寄生虫体の体長，体重

例番号	卵種	性別	年齢	駆除迄の寄生期間(日)	寄生虫体数		体長(粍) 平均	最長	最短	体重(瓦) 平均	最大	最小
4	人蛔	♂	31	140	♂	1	130	130	130	1.3	1.3	1.3
					♀	2	239	255	223	4.0	4.6	3.5
5	人蛔	♀	40	140	♂	2	132	135	130	0.8	0.8	0.8
					♀	7	239	234	170	2.7	3.6	1.4
8	人蛔	♂	29	400	♂	1	214	214	214	2.6	2.6	2.6
					♀	1	345	345	345	9.3	9.3	9.3
10	人蛔	♀	43	140	♂	5	131	140	120	0.9	1.1	0.7
					♀	6	191	210	170	3.1	3.7	2.7
11	人蛔	♀	30	400	♂	1	191	191	191	2.1	2.1	2.1
					♀	6	272	306	258	6.7	7.4	6.1
12	人蛔	♀	44	165	♂	0						
					♀	3	214	217	211	4.0	4.0	2.9
12	人蛔	♀	44	300	♂	4						
					♀	6						
14	豚蛔	♀	37	160	♂	0						
					♀	1	283	283	283	5.2	5.2	5.2
14	豚蛔	♀	37	300	♂	0						
					♀	1	315	315	315	7.7	7.7	7.7
15	豚蛔	♀	22	243	♂	1	195	195	195	1.9	1.9	1.9
					♀	1	294	294	294	6.4	6.4	6.4
15	豚蛔	♀	22	360	♂	0						
					♀	1	295	295	295	6.9	6.9	6.9

体数が異なり，又発育要約にも差がある事がわかつた。即ち虫体数と発育とは反比例していたのである。虫体数の略ゝ同じであつた No. 5 及び No. 10 ではその体長，体重も略ゝ同様な値を示した。No. 12 は 165 日目に駆除し雌虫 3 匹を排出したが不完全駆虫に終り，更に 300 日目に駆除を行つて 10 匹を得，合計 13 匹の虫体を得た。次に豚蛔試食例では，No. 14 では 160 日目及び 300 日目に駆除して 2 匹を排出し，3 週間後の糞便は虫卵陰性となつたが，未だ雄虫の排出を見ていない。No. 15 は 243 日及び 360 日目に駆除して合計 3 匹の虫体を得た。尚お残余の No. 1，No. 2，No 3，No. 9，No. 13，No. 16 はその儘継続して糞便検査を行つているが，400 日後も排卵を続けている。これらの中 No. 13 は 400 日目に体長 22.1 糎体重 2.5 瓦の雄虫 1 匹を自然排出した。No 16 は 240 日目頃 1 匹を自然排出した事を述べているが，虫体は得られなかつた。以上の成績により，感染後一旦成虫となつた蛔虫は人体内に 400 日以上棲息し得るものである事がわかる。我が国のように自然感染が盛んに起つている所では自然感染も一応考えてみなければならない。しかしこの場合排泄虫体は体重，体長が略ゝ近似しており，後から感染したと思われる小さな虫体は見出せなかつた事及び後述の理由により試食感染虫体であると思われるのである。

考　察

1) 蛔虫成熟卵試食後排卵開始までの日数に就て。最も早く排卵の見られたのは豚蛔虫卵試食の No. 14，No. 15 の 32 日及び人蛔虫卵試食の 34 日，35 日であるが，之等は前述の如く産卵は不安定少数で，毎常の検出に困難を感じた。当初之等の 4 名では虫卵試食前に自然感染があつたのではないかと考えられた。併し虫卵試食前に一度強力な駆除を試みている事及び排卵開始までの日数が 4 人共略ゝ同じである点から，之を試食した虫卵による感染と考えたい。更に又本実験を行つたのは 12 月下旬からであり，この時期は前報に報じた様に，私の観察によれば自然感染の最も少ない時であり，この事も以上述べた排卵が自然感染によるものではあるまいと云う考えを支持するものである。しかし駆除による虫体検査をなしていないので，第 5 週において果して虫体が成熟しておつたか，どうかを直接に確める事は出来なかつた。Grassi (1879) も人体感染実験で 1 カ月内外で排卵のあつた事を報じ，又 Clapham (1934) は豚蛔成熟卵を仔豚に使用し，排卵迄の日数は 3 週間であるとしている。さて上の 4 例はその後 2 週間位で共に虫卵陰性となつたので，当時自然排出が行われたのであろうと考えたが 10

週に入ると4名とも再び排卵を始め，数量も増加し産卵も安定した。恐らくこの時間で虫体は性的成熟を遂げたのであろう。第9週に入ると，No.9，No.13の2名に排卵が起り，第10週に入ると人蛔試食者より4名，豚蛔試食者より3名，合計7名の人が排卵を始めた。即ちこの週に最も多く排卵がなされた。次いで第11週が多く人蛔使用者3名が排卵しており，その他第12週に1名，第13週に1名が新に排卵している。尚お人蛔使用者中No.6，No.7及び豚蛔使用者のNo.17は第15週に至るも，又其の後1年の検査にも虫卵陰性を保持した。このほか豚蛔使用者で移転の為検査不能になり，2カ月以上経過して輸送してくれた糞には共に虫卵を認めた。以上の成績を綜合すると，安定した産卵が行われるのは9週に入つてからであり，10週を中心として，11週が之に次ぎ12週及び13週は寧ろ少なかつた。人蛔成熟卵試食による排卵日については，小崎氏(昭8)の85日，長谷川氏(昭10)の平均85日及び清水氏(昭28)の13～14週等の報告があるが，之等の成績に比較して本実験では排卵日は相当短縮されている。只 Epstein (1891) が10～12週後でなされたとしている。又最近高田氏は100%の感染例で7例とも67～76日の間即ち10～11週の間に揃つて排卵が起り，その平均は71.4日であつたと報じている。此の他動物肺臓通過仔虫を試食したものに浅田氏(大10)の14週，吉田氏(大7)の94日及び平沢氏(大15)の12～15週等の報告である。

2) 蛔虫感染及び発育の難易に就て。本試食実験で感染し排卵を確認したのは人蛔成熟卵試食者13名中11名及び豚蛔成熟卵試食者4名中3名，計17名中14名であつた。清水氏は成人3名，小児2名に人蛔成熟卵15個宛を試食させ，その中4名に排卵があつたと述べている。又小崎氏は人蛔25個を試食させて9名中9名の感染例を得ている。この他動物肺通過幼虫を使用した実験で平沢氏は11名中6名の感染例を報告している。

本実験は被検者を選択的に取つたのである。即ち第1表のNo.1よりNo.5までは感染者を出したことの少ない3家族より撰択したものであり(第I群)，それ等の家族員合計10名中，1年間に自然感染したものは，不受精卵を排泄するに至つた者僅かに1名であつた。併し虫卵を試食した之等5名は全て感染して虫卵を排泄するに至つた。No.6よりNo.9までの4名は，家族が何れも再感染している家族に属しており乍ら，本人は基礎検査時も完全駆除後満1カ年の観察でも常に虫卵陰性を続けたもので，感染に対して強い抵抗性をもつているのではないかと思われた人々である(第II群)。即ちNo.6はある8人家族の1員であり，この8人のうち初めの基礎検査で6人が感染していた。之等を完全に駆虫して，自然感染を観察していたところ，同じ6人がやがて再感染し他の2人は虫卵陰性を続けた。その2人のうちの1人をNo.6として虫卵を試食せしめた所，第15週に至るも又其の後1年間の観察にも虫卵陰性を続けた。又2名のうちの他の1名は1年後も同様陰性を続けていた。No.7は4人家族で3名は絶えず感染しているが，本人は試食試験にも虫卵陰性で，その後1年間の観察に於ても虫卵陰性であつた。No.5は5人家族であり，No.9は8人家族で両名とも本人のみ虫卵陰性であつたが試食試験により共に感染し排卵するに至つた。No.10よりNo.13迄の4名は全員感染者の感染し易い家族に属していた者である(第III群)が，之等の人々は全員感染し，排卵した。

以上を綜合すると第I群は感染源摂取の機会の僅少という事が感染者を出し難つた因子をなしているように思えるが，第II群は感染し難い性質をもつているものゝ様に見える。之に反して第III群に属するものは比較的感染し易い性質のものであろう。de Boer (1935) は豚に極めて多数の蛔虫卵を与え，感染発育する虫体数は個々の豚によつて甚しく異なる事を認め，之は豚の先天的な抵抗性が個体によつて異つている事を示すものとした。私の行つた人体感染実験でも，略同数の虫卵数を与えたにかゝわらず感染する虫体数は人によつて可なり相違した。de Boer に従えば此処にも個人による抵抗性の差異があると云い得られるかも知れない。併しこう考えるには尚お多くの疑問があると思う。

No.14よりNo.17までは豚蛔成熟卵を試食させたのであるが，4名中3名に感染がみられ，豚蛔も容易に人間に感染し得る事を知つた。豚蛔を人間が試食した実験で Payne, Ackert & Hartmann (1925) は蛔虫卵を嚥下したが感染することが出来なかつた。Buckley (1931) は同じ目的で，感染させた豚の肺臓から得た仔虫をのみこんで感染せず，de Boer も同様感染させた豚の肺臓から仔虫20匹を得てのみこんだが数カ月に亘る検便にも虫卵はみられなかつたと云つている。濃野氏は弟に多数の豚蛔虫卵を試食させ，50日後の駆除に全く虫体を認めなかつた事を報じ，高田氏は私と同様の実験を入院患者について行い，19例中7例に排卵を認めたが，排卵開始後1週間内外で再び陰性となつてしまうものが可なり多数あり，長く残つたものでも100日前後で消失してしま

つたと述べている。de Boer は之と反対に人蛔を仔豚に試食させる実験で人蛔は仔豚に感染し成長する事を報じている。そして豚に人蛔卵を投与した場合，その寄生虫体数が豚蛔卵を投与した場合に比較して著しく少なかつた事が成績に示されている。

私の実験では豚蛔も人に感染し，人体内で成育し，長い期間に亘つて棲息し得ることを証したと思われる。尚お寄生虫体数は2例は各1匹宛，1例は3匹であつた。

結　語

1) 蛔虫感染後糞便中に虫卵の現わるゝ日数を知り得た。即ち安定し継続した排卵は第9週（2ヵ月）に入つて始まる。

2) 蛔虫の感染に個体差があり，感染し難い人がいる。

3) 豚蛔虫も人に感染し，成育する。

稿を終るに臨み終始御懇切な御指導並に御校閲を賜つた恩師小泉丹教授，松林久吉教授に満腔の謝意を捧げる。

参考文献

1) 浅田順一(1921〜1924)：蛔虫の動物体内移行の経路の研究，東京医事新誌，2211(16〜168，2219(218〜223)，2324(695〜699)，2357(346〜356)，—2) 長谷川逸郎(1935)：蛔虫の人体感染並に人体内発育に関する研究，軍医団雑誌，264，573〜608．—3) 平石貞市(1926)：蛔虫の仔豚感染試験特にヴィタミンA欠乏食飼育仔豚に於ける成績，慶応医学，6，837〜900．—4) 平沢一三(1929)：蛔虫の人体感染例，熊本医学会雑誌，5,425〜432．—5) 濃野垂(1923)：人体に於ける蛔虫感染試験細菌学雑誌，334，485〜496．—6) 濃野垂(1922)：人体に於ける蛔虫感染試験東京医事新誌，2299，1971〜1978．—7) 松林久吉(1949)：蛔虫の人体感染試験，診断と治療，37，545〜550．—8) 小崎逸郎(1933)：蛔虫の感染に関する実験的研究，日本寄生虫学会記事第5年，—9) 清水一男(1948)：蛔虫人体感染試験実験補遺。臨床内科小児科，3，160〜163．—10) 吉田貞雄(1918)：蛔虫の幼虫嚥下試験，東京医事新誌，2061,302〜305．—11) Cort, W.W., (1929)：Schapiro, Louis, Riley, W. A. and Stoll, N. R.：A study of the influence of the rainy season on the level of helminthic infestations in a Panama village. Am. J Hyg. 10; 626〜634. —12) de Boer, E. (1935)：Experimentelle Untersuchungen über Ascaris lumbricoides des Menschen und der Sceweines. Zeitschrift. f. Infekter. d. Haustiere. 48, 248〜269. —13) Grassi, B. (1887)：Trichocephalus und Ascarisent-wicklung (Preliminarnote) Centralbl. f. Bakt. Parasit. 1, 131. —14) Grassi, B. (1888)：Weiteres zur Frage der ascarisent-wicklung. Centralbl. f. Bakteriologic. Parasit. 3, 748. —15) Payne, F. K., Ackert, J. E., und Hartmann, E. (1925)：The questin of the human und pig. ascaris. Amer. J. Hyg. 5, 90〜101. —16) Takata, I. (1951)：Experimental infection of man with ascaris of man and the pig. Kitasato Arch. of Exp. Med. 24, 49〜59.

Summary

In the investigation on the natural infection of ascaris reported in the previous paper, it was demonstrated that some families acquired infection more frequently than others and also that a member a family remained negative for ascaris eggs throughout the period of investigation while other members of the same family all acquired infection. It is conjectured from these results that some individuals may have natural resistance for the infection of ascaris. The present experiment was carried on for the elucidation of this problem and also for the establishment of the period in which ascaris become mature from the ingested embryonated eggs in the human body.

Altogehter 17 volunteers were selected from following family groups: 5 from 3 families whose members were almost all found uninfected before and during the investigation period of the natural infection (group A); 4 from 4 families whose members all became infected except the volunteer during the period (group B); 4 from 4 families whose families all became infected during the period (group C). These 13 volunteers were fed with embryonated human ascaris eggs 20-25 in number. The remaining 4 volunteers were selected unintentionnally and were fed with the same number of embryonated eggs of pig ascaris. (group D).

Stools of the volunteers were examined for the appearance of ascaris eggs every 10 days after the feeding. The first appearance of eggs in the stool was noticed generally on the 10th week and in some cases on the 11th and 12th week after the feeding. In 4 cases they were first seen 32-35 days after the feeding, but the number of eggs was very small in each case and disappeared about 10 days after the first appearance. On the 10th week, eggs began to be discharged again with increasing number. The author believes that the premature appearance of eggs in the stool is also due to the worms

grown from the eggs experimentally ingested.

Coughs, sputum, fever, headache and urticaria were noticed in many of the cases 1-2 weeks after the feeding.

The infection was established in 15 out of the 17 volunteers: all of the 5 cases of the group A; 2 of the 4 cases of group B; all of the 4 cases of group C and 3 of the 4 cases of the group D. It is noteworthy that 2 of the group B did not become infected while all of the group A and C became infected. For, the members of the group B had been supposed beforehand to have some natural resistance against ascaris infection. Group D were fed with pig ascaris eggs and this must be considered separately.

新発売
十二指腸虫の新駆除法確立

十二指腸虫には日本総人口の
30％2500万人が犯されている

本剤は金沢大学三浦孝次教授により創製，これを大阪医大岩田繁雄教授は最初に人鉤虫症に用い「鉤虫症の化学療法剤」なることを実証し，更に学会の諸権威により臨牀に，集団に其の卓越せる効果を激賞されました。

〔特長〕 1. 優れた高度の陰転率(80％以上)を示す
2. 副作用殆どなく下剤の併用，食餌制限の必要なし
3. 患者による禁忌なく反覆投与可能
4. 集団駆除に最適

〔包装〕 粉末 25g，100g，集団用

新鉤虫駆除剤 1-ブロムーナフトール (2)

オーミン薬価基準
純末一瓦単価
甲 地 区 26.35
乙 地 区 27.10

〔文献試供品贈呈〕

オーミン

つくし印
富山化學

富山化学工業株式会社
本 社 富山市下奥井 8
東京支店 東京日本橋本町3の9繊維会館
大阪支店 大阪市北区老松町2の16

蛔虫卵試験管内脱殻に関する観察

（その2） 滅菌水中での脱殻について

谷 口 富 士 雄

慶応義塾大学医学部寄生虫学教室（主任 松林久吉）

（昭和30年1月31日受領）

蛔虫卵を夏季の室温或は25〜28°C の孵卵器内で培養し，仔虫が形成されて数10日或は数日を経て，同じ室温或は孵卵器内で仔虫が自然に脱殻するか否かについては久しく議論されたところである。近藤（1920），浅田（1921），大場（1923），平沢（1928），栗栖（1932），豊田（1932）等は相当数の脱殻仔虫を認めて居り，井田（1929），稲留（1932），Mc Rae（1935）等はこれを否定し，それは偶発的に作用した機械的或は化学的刺戟によるもので生物学的脱殻ではないと述べている。

私は豚蛔虫卵を試験管内滅菌水中で培養していたが，偶然昭和29年8月中旬より9月下旬までの間に培養後約30〜150日を経過した76本の試験管中7本のものに10〜30％程度の脱出仔虫が存在するのを認めた。尚お培養は28°C に調節した孵卵器内で行つたのであるが，実際には気温がそれよりも高くなることが屢ゝあつたので孵卵器内の温度はそれにつれて可成り著しく上下したと思われる。この滅菌水中に於ける脱殻について追求することは現在まで試みて来た人工胃液，人工腸液，Pepton 或は Glucose の溶液による試験管内脱殻並に細菌，黴等の繁殖がそれに及ぼす影響の観察と共に蛔虫卵の脱殻機転を解明する一助にでもなり得るのではないかと思い，原因として想像される 2，3 の条件，即ち培養開始前に作用させた Antiformin の時間，1試験管に含有される虫卵数及び夏季に於ける孵卵器の温度変化等について実験観察を試みた。

実験材料及び方法

実験に使用した虫卵は総て豚蛔虫子宮膣部より可及的雑菌の混入を避けて採取し，更に5％ Antiformin 液を所要時間作用させ，滅菌水で5回洗滌し，試験管内滅菌水中に培養した。虫卵数及び脱出仔虫数は載物硝子上に少量の虫卵浮游液をとり，被蓋せず鏡検する様にし，これを3枚の標本について計数し，その平均を求めた。無菌試験は Thioglycollet 培地を，又 pH の測定には東洋濾紙の試験紙を用いた。

実験成績

滅菌水中での脱殻が温度の変化や，一定容積中の虫卵数の多少等の影響によつて起り得るものか否かを確める目的で次の如く，先ず予備的な実験を行つた。虫卵は既に培養してあつたもので，培養日数は41〜177日を経ていた。全て無菌で然も脱殻仔虫を認めない材料を用いた。これを数回振盪して，略ゝ均一とした後，虫卵数を算えると共に，1/10 量を他の試験管に移し，その後に滅菌水の増減を行い，虫卵数の多い方は液量を 0.5 ml とし，少いものは 1 ml とした。この2本の試験管を1組とし，この様なもの18組を2群に分けた。第1群は28°C に保ち続け，第2群は温度変化をした。即ち毎日午前10時より午後6時までの8時間は 38°C の孵卵器内に置き，その後は翌朝10時まで室温に放置した。当時の室温は8〜10°C であつた（自記温度計）。これを10日及び15日後に鏡検し，脱殻仔虫の有無を検すると同時に，無菌試験並に pH の測定をした。脱殻仔虫が多数の場合はそれらが重なり合つて算定が困難であるので試験管内容全体を稀釈し，振盪攪拌後，脱殻率を求めた。尚お第1群のものは15日後更に第2群と同様の温度変化を行つた。

第1群の成績は第1表に，第2群の成績は第2表に示した。第1群に於て，28°C に保つた時は虫卵数の多いものゝ2例で7〜9％程度の脱出仔虫をみ，温度を変化せしめる操作を始めてからは脱殻率は昂まり，20％以上の脱出仔虫を算するものもあつた。初めから温度を夜と昼とで変化せしめた第2群では脱殻の見られる例が多くその率も42％に達したものがあつた。そして何れの場

Fujio Taniguchi: Observations on the hatching of ascaris larvae in vitro. II. Hatching in sterile media. (Department of Parasitology, School of Medicine, Keio University, Tokyo, Japan.)

第1表 予備実験第1群の成積

番号	使用虫卵 培養日数	使用虫卵 アンチホルミン作用時間	使用虫卵 虫卵数	脱殼率 28°C 10日目	脱殼率 28°C 15日目	脱殼率 温度変化後10日目	その他 無菌試験	その他 pH
I	*41	25分	128,000	5	7	21(15)	—	5.8
			12,800	1	1	12(6)	—	5.8
II	*41	25	206,000	9(2)	8	20(23)	—	5.8
			20,600	0	3	28(9)	—	5.8
III	50	20	160,000	0	0	0(2)	—	5.8
			16,000	0	0	0	—	5.8
IV	50	20	48,000	0	0	1(3)	—	5.8
			4,800	0	0	0	—	5.8
V	59	不明瞭	98,000	0	2	2	—	5.8
			9,800	0	0	0	—	5.8
VI	66	同上	530,000	0	2	1	—	5.8
			53,000	0	0	0	—	5.8
VII	87	同上	106,000	0	1	3	—	5.8
			10,600	0	0	0	—	5.8
VIII	94	同上	46,000	0	0	0	—	5.8
			4,600	0	0	0	—	5.8
IX	130	同上	78,000	0	0	0	—	5.8
			7,800	0	0	0	—	5.8

* は同一虫体よりの虫卵
尙脱殼率中（ ）内は脱殼寸前のものゝ率

第2表 予備実験第2群の成積

番号	使用虫卵 培養日数	使用虫卵 アンチホルミン作用時間	使用虫卵 虫卵数	脱殼率 温度変化後10日目	脱殼率 温度変化後15日目	その他 無菌試験	その他 pH
I	*41	30分	36,000	14(23)	16(82)	—	5.6
			3,600	3(2)	2(8)	—	5.8
II	*41	30	44,000	32(17)	—	—	5.6
			4,400	2(10)	4(17)	—	5.6
III	50	25	108,000	0	0	—	5.6
			10,800	0	0	—	5.6
IV	50	25	48,000	0	0	—	5.4
			4,800	0	0	—	5.8
V	59	不明瞭	320,000	42(6)	—	—	5.8
			32,000	1	0	—	5.8
VI	66	同上	94,000	5	13(4)	—	5.6
			9,400	0	1	—	5.8
VII	111	同上	46,000	3	5	—	5.8
			4,600	0	0	—	5.8
VIII	130	同上	68,000	0	0	—	5.8
			6,800	0	1	—	5.8
IX	177	同上	48,000	0	0	—	5.6
			4,800	0	0	—	5.8

* は同一虫体よりの虫卵
尙脱殼率中（ ）内は脱殼寸前のものゝ率

合でも脱出仔虫は培養日数の若いものに見られることが多い様である。

尙お表中，Antiformin の作用時間不明瞭というのは既に培養してあつた材料を用いたため，その作用時間が正確に測定してなかつたものであり，実際の作用時間は約30分間程度である。虫卵数算定等による虫卵の破損

第3表 本実験各虫体よりの虫卵での成績（その1）

使用虫卵					28°C 40日目の所見		温度変化後所見			
番号	程度	アンチホルミン作用時間	水洗終了時間	虫卵数	仔虫形成率	脱出仔虫率	10日目脱殻率	20日目脱殻率	無菌試験	pH
I	++	10分	64分	60,000	73	0	0	0	−	5.8
				3,000	100	0	0	0	−	5.8
II	+	15	65	94,000	42	0	0	0	−	5.4
				4,700	98	0	0	0	−	6.0
III	+	15	69	70,000	51	0	0	0	−	5.8
				3,500	100	0	0	0	−	5.8
IV	+	20	79	70,000	40	0	0	0	−	5.4
				3,500	100	0	0	0	−	6.0
V	++	20	69	70,000	65	0	0	0	−	5.4
				3,500	100	0	0	0	−	5.8
VI	++	20	74	44,000	62	0	0	0	−	5.8
				2,200	100	0	0	0	−	5.8
VII	±	25	91	66,000	64	0	0	0	−	5.8
				3,300	100	0	0	0	−	5.8
VIII	+	25	84	50,000	50	0	2	3	−	5.4
				2,500	100	0	0	0	−	6.0
IX	+	25	74	56,000	74	0	0	17(5)	−	5.4
				2,800	95	0	0	0	−	5.8
X	+	25	77	50,000	53	0	0	0	−	5.8
				2,500	99	0	0	0	−	5.8

脱殻率中（ ）内は脱殻寸前のものゝ率

第4表 本実験各虫体よりの虫卵での成績（その2）

使用虫卵					28°C 40日目の所見		温度変化後所見			
番号	程度	アンチホルミン作用時間	水洗終了時間	虫卵数	仔虫形成率	脱出仔虫率	10日目脱殻率	20日目脱殻率	無菌試験	pH
I	±	30分	96分	54,000	66	0	0	11	−	5.8
				2,700	100	0	0	0	−	5.8
II	±	30	92	72,000	68	0	62	—	−	5.4
				3,600	98	0	0	32	−	5.8
III	+	30	89	48,000	65	0	2	6	−	5.4
				2,400	99	0	68	—	+	5.6
IV	±	30	100	40,000	67	0	5	12(4)	−	5.4
				2,000	93	0	0	0	−	6.0
V	±	35	97	32,000	71	0	0	24	+	5.6
				1,600	94	0	0	0	−	5.8
VI	±	35	95	90,000	55	0	2	13(6)	−	5.8
				4,500	100	0	0	0	−	5.6
VII	±	35	101	60,000	58	0	0	21	−	5.6
				3,000	98	0	0	18	−	5.6
VIII	±	40	102	56,000	58	0	0	0	−	5.8
				2,800	99	0	2	0	−	5.8
IX	±	40	100	58,000	60	0	0	2	−	5.8
				2,900	97	0	0	29	−	5.6
X	±	40	100	62,000	79	1	53	—	+	5.0
				3,100	97	0	58	—	+	5.4
XI	++	45	110	44,000	56	0	5	19(5)	−	5.4
				2,200	100	0	0	0	−	5.8

脱殻率中（ ）内は脱殻寸前のものゝ率

第5表　本実験同一虫体よりの虫卵での成績

使用虫卵					28°C 40日目の所見		温度変化後所見			
番号	程度	アンチホルミン作用時間	水流終了時間	虫卵数	仔虫形成率	脱出仔虫率	10日目脱殻率	20日目脱殻率	無菌試験	pH
I	+	15分	68分	48,000	87	0	0	0	−	5.8
				2,400	100	0	0	0	−	5.4
		45	89	66,000	100	0	87 (5)	—	−	5.6
				3,300	100	0	0	0	−	5.8
II	⧺	15	83	48,000	54	0	0	0	−	5.4
				2,400	94	0	0	0	−	6.0
		45	105	64,000	50	0	0	5	−	5.4
				3,200	87	0	0	0	−	5.8
III	+	15	80	32,000	93	0	0	0	−	6.0
				1,600	100	0	0	0	−	5.6
		45	108	34,000	87	1	0	34	−	5.6
				1,700	100	0	0	0	−	5.6
IV	+	15	73	24,000	70	0	0	0	−	5.8
				1,200	98	0	0	0	−	5.6
		45	105	28,000	78	0	47	—	−	5.6
				1,400	100	0	0	0	−	5.8
V	⧺	15	75	48,000	79	0	0	0	−	5.4
				2,400	100	0	0	0	−	5.4
		120	180	62,000	85	0	87*	—	+	6.0
				3,100	100	0	0	0	−	5.6
VI	±	15	75	28,000	93	0	0	0	−	5.4
				1,400	98	0	0	0	−	5.4
		120	180	26,000	100	36 (15)	—	—	−	5.4
				1,300	100	0	0	0	−	5.6
VII	±	15	75	14,000	96	0	0	0	−	6.0
				700	99	0	0	0	−	5.4
		120	180	16,000	100	0	32 (14) ⊕	—	−	5.8
				800	100	0	0	0	−	5.4
VIII	+	15	75	28,000	92	0	0	0	−	5.8
				1,400	100	0	0	0	−	5.4
		120	180	32,000	100	0	41 (26) *	—	−	5.8
				1,600	100	0	0	0	−	5.4

脱殻率中（　）内は脱殻寸前のものゝ率。
* は温度変化後 2 日目の所見，⊕は同様 5 日目の所見。

或は仔虫の脱出は殆んど見られず，多い場合でも 2〜3 % であつた。

本実験。

予備実験により兎に角滅菌水中で脱殻の起ることが明瞭になつたので，各虫体よりの虫卵を 5 % Antiformin 液に 10〜45 分間作用後，水洗し，一定量をとり，鏡検計数し，同時に卵殻の破損したものゝ率を調べた。試験管内滅菌水の量は各 2 ml とし，虫卵数の少いものは多いものゝ 1/20 とし，40 日間 28°C で培養した。仔虫形成状態及び脱出仔虫の有無を鏡検するのと同時に無菌試験を行い，その後は予備実験同様の温度変化を与え，10 日及び 20 日後に鏡検し，再び無菌試験をすると共に pH を測定した。尙おこの時期の室温は 5〜8°C であつた。

成績は第 3 表，第 4 表に示した通りであり，表中，虫卵の程度とは虫卵採取時の所見及び鏡検時の感じより仮定したもので，(⧺) は全部が受精卵であり，子宮切断時虫卵が流出したものであり，(+) は全部が受精卵であるが，しぼり出す必要のあつたもので，(±) とは 1〜2 % 程度の不受精卵を含んでいるものである。又水洗終了時間とは Antiformin 作用より 5 回水洗の終了するまでの時間であり，虫卵数は 1 ml 中の数を示す。

28°C 40 日間では何れの場合でも脱出仔虫を殆んど認

めなかつた。無菌的に操作し得たものでは温度を変化した後は1例を除いて虫卵数の多いものがより高率に脱殻し10日目に62%を示すものがあつた。20日後には脱出仔虫を見る試験管数は更に増えている。又 Antiformin の作用時間が30〜45分間のものに脱出仔虫を認めた例が多く，25分間以下では1例のみに17%の仔虫を見ただけである。虫卵の程度には余り関係がない様である。

次に同一虫体よりの虫卵について Antiformin の作用時間を変更した。即ち子宮を分岐部で2分し，作用時間を15分間と45分間及び15分間と120分間とし，前同様の実験をした。但し例 V. VI, VII, VIII は以前の実験では脱出仔虫の死んでいるものが多かつたので，比較的多数の仔虫が脱出し，生存している間に観察せんとして，温度変化後2日，5日，10日，20日目に鏡検した。

28°C に培養中脱殻したものは第5表に見られる如く1例のみであり，温度変化後には Antiformin の作用を45分間或は120分間受けたものでは32〜87%という脱殻率を示した。これは全て虫卵数の多いもの場合であり，同時間作用を受けたものでも虫卵数の少い時は全然脱出仔虫を認めなかつた。

然し Antiformin の作用時間を異にする虫卵でも卵殻は培養開始前或は40日後の鏡検の際に，形態上殆んど差を認めることは出来ず，且つ操作中破損したものは極く僅かである。又仔虫形成率も作用時間による差を40日後では示さず，寧ろそれは虫卵数により左右され，虫卵数の多いものは何れの場合も仔虫形成率が悪かつた。

次に虫卵数が少く，20日間に亘つて毎日温度を変化させたにもかゝわらず，脱殻の起らなかつた材料を，Antiformin の作用時間によつて分類し，7群に分けた。即ち第1群は第3表中の10〜20分間 Antiformin を作用させたもの（実験番号 I〜II），第2群は第3表中の25分間作用のもの（実験番号 VII〜X)），第3群は第4表中の30〜45分間作用のもので脱殻の起らなかつたもの（実験番号 I, IV, V, VI, XI），第5群は第5表中の45分間作用のもの（実験番号 I〜IV），第4群はそれと同一実験番号の15分間作用のもの，第7群は第5表中の120分間作用のもの（実験番号 V〜VIII），第6群はそれと同一実験番号の15分間作用のものである。各群とも虫卵を総て1本の試験管に集め，単位容積中の虫卵数を多くするために，その液量を虫卵の沈澱するのを待つて約 0.5 ml とし，これを38°C に保ち，1日，2日，5日に鏡検した。その結果は第6表の如くで，第7群では82%，第5群では44%の仔虫が24時間目に脱出して居り，第3群では5日までに15%のものが脱殻した。

第6表　虫卵数の少いものを Antiformin の作用時間により分類したものゝ成績

番号	アンチホルミン作用時間	脱殻率			無菌試験
		1日	2日	3日	
1群	10〜20分	0	0	0	—
2群	25	0	0	0	—
3群	30〜45	1	3	15	—
4群	{ 15	0	0	0	—
5群	{ 45	44 (2)	—	—	—
6群	{ 15	0	0	0	—
7群	{ 120	82	—	—	—

脱殻率中（　）内は脱殻寸前のものゝ率

以上の実験全体を通じ，脱殻の起つた殆んど総ての場合に，その虫卵の大部分のものが卵殻の一部（多くは極に近い部位）に欠損を生じ，そこから仔虫が脱出する方法によつて居り，極めて少数の虫卵に，卵殻全体が菲薄になり，仔虫の脱出するのが観察された。尚お雑菌が混入し，繁殖した様な場合には，虫卵数等に無関係に割合高率に脱殻するのが見られた。

考　按

実験に使用した虫卵は水洗後の虫卵数算定の際にも，培養40日後の鏡検の場合にも，各虫卵々殻は略ゝ同様の感じで，蛋白膜の除去された外は卵殻は各層を有し，それに対する Antiformin 作用時間の差を鏡検上認めることが殆んど出来ず，且つ仔虫脱出後の大部分の卵殻は Pitts (1948) が仔虫包蔵卵に Antiformin と苛性ソーダの混合液を24時間作用させて脱殻を行つた時の所見とは明らかに異つていた。井田（1930）は豚蛔虫卵々殻には，濃厚な Antiformin によつても数時間では余り変化を受けない層があると報告しているが，本実験の結果では，同一虫体よりの虫卵でも採取時に Antiformin の作用を長時間受けたものは高い脱殻率を示すのに反し，短時間のものでは脱殻せず，仔虫脱出と Antiformin の作用時間の間には関係がある様に思われる。これは形態的には差を認めることが困難であつても，卵殻が諸種の理化学的刺戟を透過せしめる度合に差異を生じ，卵内仔虫に及ぼす影響が異るのではないかと考えられる。事実，温度変化後の脱殻率はその差を一層明瞭にしている。

豊田（1931, 1932）は蛔虫卵の Pepton 或は Glucose

溶液による人工孵化を行い，蛔虫仔虫の脱出には，蛋白質，糖等の栄養素が必要であると云つているが，O'Connor (1951) は Ringer-Tyrode 液でも脱殼を見るとして，その必要を否定している。本実験もメヂウムが滅菌蒸溜水であり，その様なものゝ存在は全く必要としないことは明らかである。

牛山 (1953) によればラッテの肝臓内に蛔虫卵を注入した場合に，生虫卵は死虫卵より強度の障碍を与えて居り，卵殼内の代謝物質が卵殼を透し，拡散することを暗示している。この事と実験結果，即ち脱殼は又虫卵数により左右され，含有虫卵数の少い場合は 28°C では殆んど脱出仔虫を見ず，温度変化後に少数のものが脱殼している程度であり，虫卵数の多い場合は脱殼例も多く，率も高い。且つ虫卵数が少い場合に全然脱殼を見なかつたものでも虫卵数を増し，液量を減ずると，相当に高い率に脱出仔虫を見ること並に仔虫形成率も虫卵数により影響を受けること等を併せ考えると，卵内仔虫或は卵細胞の新陳代謝産物等の蓄積によるメヂウムの変化或はメヂウム内の酸素の欠乏等が起るのではないかと思われる。この様な状態が卵殼を透して，仔虫に作用し，それに反応して仔虫が分泌する酵素の如きものによる卵殼の溶解と，仔虫の活潑なる運動とが共に働いて脱殼が起つたのではないかと想像される。

結　論

豚蛔虫卵を 28°C の孵卵器で培養中，その試験管内滅菌水中に仔虫が脱出した様な例に遭遇したので，その再現を試み，滅菌水のみでも蛔虫仔虫は脱殼することを確め得た。この滅菌水中での脱殼は培養中の温度変化，培養虫卵数及び虫卵採取時の Antiformin 作用時間等に関係があると思われる。

稿を終るに臨み松林教授の御指導，御校閲並に浅見講師の御助言に深く感謝致します。

文　献

1）近藤喜一 (1920)：蛔虫の経膚的感染に関する研究，東京医事新誌，**2181**：1123．—2）浅田順一 (1921)：蛔虫の経膚的感染に関する実験的研究，東京医事新誌，**2238**：1473．—3）大場辰之允 (1923)：蛔虫卵子の孵化要約並に感染能力に就て，台湾医学会雑誌，**228**：176．—4）平沢一三 (1928)：蛔虫の外界脱殼仔虫の経口的感染に関する実験的研究，東京医事新誌，**2532**：1350．—5）栗栖荘太郎 (1932)：蛔虫卵殼内仔虫の外界に於ける自然脱殼現象及び動物体内特に消化管以外の脱殼に就て（1），日本医事週報，**1871**：519．—6）豊田一長 (1932)：寄生虫卵（特に蛔虫卵）の人工孵化に関する研究（第2回報告）蛔虫幼虫の経口的並に経膚的感染に就て，大阪医学会雑誌，**31**：2823．—7）井田正二 (1929)：蛔虫の成熟仔虫の脱殼機転に就て，慶応医学，**9**：89．—8）稲留藤次郎 (1932)：自然界に於ける蛔虫仔虫の経膚感染ありや．慶応医学，**12**：863．—9）McRae, A. (1935)：The extracorporal hatching of Ascaris eggs. J. Parasit. **21**：222．—10）Pitts, T.D. (1948)：Experimental hatching of the eggs of Ascars suum. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. **69**：348．—11）井田正二 (1930)：蛔虫卵の卵殼構成に就て，慶応医学，**10**：965．—12）豊田一長 (1931)：寄生虫卵（特に蛔虫卵）の人工孵化に関する研究，東京医事新誌，**2748**：1．—13）O'Connor, G. R. (1951)：Morphological and environmental studies on the hatching of Ascarid eggs in vitro. J. Parasit. **37**：179．—14）牛山昌三 (1953)：日本住血吸虫卵の病害機転，慶応医学，**30**：283．

Summary

In the first report of this study, it was stated that embryonated eggs of ascaris rarely hatched out in sterile media. In succeeding experimental works, however, a large number of hatched out larvae were seen in sterile water in 7 of 76 test tubes which had been kept in a 28°C incubator for a period of 30–150 days. This occurred in August and September, 1954, when the atomospheric temperature often rose above 30°C, so that the temperature in the incubator must have risen above 30°C from time to time. This rise and fall of the temperature was supposed to be one of the factors which stimulated the hatching in sterile media. Several other factors such as the time of exposure of eggs to sodium hypochlorite solution before incubation, density of eggs in the media were supposed to be the cause of the hatching in sterile media and investigations were made in these respects.

Results are summerized as follows:

1) Exposure of embryonated eggs to 38°C from 10 to 18 o'clock and to 8–10°C from 18 to 10 o'clock every day for 10–15 days, induced far more hatching than to keep them in 28°C incubator throughout the same period.

2) Exposure of unsegmented eggs to 5% sodium hypochlorite solution for 45–120 minutes before incubation induced very frequent hatching when exposed to the rise and fall of temperature after they have embryonated. Exposure of eggs to the same solution for 15 minutes rarely induced hatching by the same procedure.

3) Hatching was accomplished more readily in media containing a large number of eggs than in media containing less number of eggs when they were exposed to the rise and fall of the temperature. This suggests that some metabolic products of embryo may be discharged into the medium and the accumulation of the products seems to stimulate the hatching of larvae.

日本住血吸虫の生体外飼育に関する研究

2. 人工合成飼育液における飼育試験

伊藤二郎　小宮義孝
国立予防衛生研究所寄生虫部

（昭和30年3月7日受領）

第1報では血液成分，特に血清をもちいての飼育成績を報告したが，本報では人工合成飼養液をもちいた成績を報告する。かかる試みに関しては，わづかに Ross and Bueding (1950) のたゞ1報を見るのみである。すなわち氏等はマンソン住血吸虫をもちいて血清に酷似せしめるために40種類以上の化学薬品の混合液を調製して生体外飼育を試みたが18時間以上生存せしめえなかつたと報告している。筆者等はリンガー氏液を基本とせる飼養液を考案改良して現在最長12日平均5.3日迄その生存期間を延長せしめることができたので一応此処にとりまとめて報告する。

供試虫体，飼育容器，観察方法等については第1報に詳述したのでここでは省略してたゞちに実験成績をあげ飼養液の調製についてはその都度各項に記述する。

実験結果

1. 各種生理平衡液内における生存期間

人工合成飼養液の基本としての生理平衡液の既存4種について，各々における虫体の生存期間を比較した。平衡液の種類および製法は表1にしめしたごとくである。

第1表　供試生理平衡液一覧

	NaCl（小宗化学犬印）	KCl（純正化学）	$CaCl_2$（関東化学）	$MgCl_2$（純正化学）	NaH_2PO_4（小宗化学犬印）	$NaHCO_3$（旭硝子）
0.85% NaCl	0.85					若干
Locke's	0.9	0.042	0.024			〃
Tyrode's	0.8	0.02	0.02	0.01	0.005	〃
Ringer's	0.85	0.02	0.02			〃

$CaCl_2$ および NaH_2PO_4 は結晶水を含むゆえに換算して秤量した。$NaHCO_3$ は pH を7.4に補正するために各液に添加したが，さらに50万分の1のフェノール・レッドを滴加して pH の指示薬とした。飼育成績は表2にしめせるごとく，0.85％食塩水内では平均生存時間は3.6時間であつたが，リンガー氏液内では最短5時間最長20時間平均9.2時間をしめして最優秀であつた。ロック氏液およびタイロード氏液ではたがいにほゞ同様の結果をしめして中位にあつた。すなわち以後の実験ではすべてリンガー氏液をもちいる事が適当と認められた。なお上述リンガー氏液に0.2％葡萄糖を添加せる成績は平均15時間の生存時間をしめしたが，添加葡萄糖の量の影響についてはさらに後述する。

第2表　各種生理平衡液内における虫体の生存時間
虫体；モルモット8〜10週目
飼育温度；38°C：PH 7.4 ($NaHCO_3$)

飼養液	虫体数	生存時間数 5	10	15	20	25	平均生存時間数
0.85% 食塩水	♂ 6	1	0	0			3.6時間
	♀ 7	4	1	0			
Lock's	♂20	18	7	0			6.9時間
	♀20	20	7	0			
Tyrode's	♂20	19	6	0			7.1時間
	♀19	19	10	0			
Ringer's	♂20	20	8	2	2	0	9.2時間
	♀19	19	16	4	1	0	

2. 加糖リンガー氏液内における温度の影響

上述の成績はいづれも38°Cの飼育温度であつたが，ここでは0.2％加糖リンガー氏液をもちいて38°C, 28°C, 18°Cおよび8°Cの各温度の影響を観察した（表3）。8°Cでは虫体が殆んど不動であるために観察時にはやゝ温度を上昇せしめる必要があつたので各観察ごとに新しい材料をもちいた。各温度における平均生存日数を通覧すれば，38°Cの0.6日に対し28°Cではほゞ2倍の1.2

Studies on the survival of *Schistosoma japonicum* in vitro.
2, Survival in chemical defined artificial medium.
Jiro Ito and Yoshitaka Komiya
(National Institute of Health. Tokyo, Japan)

第3表　飼育温度の生存期間に及ぼす影響

虫体；家兎11週目
飼養液；0,2％加糖リンガー氏液
pH；7.4～8.0 ($NaHCO_3$)

飼育温度	虫体数	生存日数 0.5	1	1.5	2	3	4	平均生存日数
83°C	♂9	5	0	0				0.6日
	♀9	9	2	0				
28°C	♂10	10	7	4	0	0		1.2日
	♀10	10	9	6	2	0		
18°C	♂9	9	9	2	0	0	0	1.3日
	♀9	9	9	7	5	1	0	
8°C	♂6		0		0	0	0	0.9日
	♀6		6		3	1	0	

日をしめし，18°C ではさらに1.3日迄延長され，8°C では0.9日で稍ゝ低下した。即ち最良の成績は18° Cで認められたけれども，この温度では虫体の運動が緩慢で観察に困難であり，かつ飼養液の改良によつては 28°C との間に顕著な差が認め難くなると思考されたので，以後の実験には当分の間 28.0°C をもちいることが適当と認められた。以下の実験は特筆せざる限りその飼育温度は総べて 28°C である。

3. 添加葡萄糖の量と生存期間との関係

リンガー氏液に添加する葡萄糖の最適の量を決定するために表4にしめすごとき実験をおこなつた。既述の実験では虫体の生存期間は割合に短かかつたので抗菌性物質の添加は敢えておこなわなかつたが，以後の実験では念の為にペニシリン 500 u/cc，ストレプトマイシン 500 γ/cc を添加して雑菌の繁殖を防止した。これらの抗生物質の虫体におよぼす影響は第1報と同様にほとんど認められなかつた。

第4表　葡萄糖添加の濃度の影響

虫体；家兎6週目；温度 28°C
対照飼養液；リンガー氏液＋抗生物質
pH ($NaHCO_3$)

葡萄糖濃度	pH 初～終	虫体数	生存日数 1	2	3	4	5	平均生存日数
対照	7.6～7.4	♂6	3	0	0			0.8日
		♀6	4	1	0			
0.01%	7.6～7.0	♂6	1	0	0	0		1.4日
		♀6	6	6	1	0		
0.1%	7.6～7.0	♂7	4	0	0	0	0	1.7日
		♀7	7	6	4	1	0	
0.5%	7.6～6.8	♂7	6	0	0	0	0	1.7日
		♀7	7	7	3	1	0	
1.0%	7.6～6.8	♂7	5	0	0	0		1.6日
		♀7	7	7	2	0		
5.0%	7.3～6.3	♂7	0					>1.0日
		♀7	0					

0.01～1.0％の葡萄糖添加例では対照に比しいづれも生存期間の延長が認められ，とくに0.1～1.0％の3例ではいずれも約1.7日の平均生存日数をしめして最優秀であつた。しかるに5.0％添加例では pH の低下が著しく，虫体はいずれも24時間以内に死滅した。なお上述の加糖リンガー氏液にさらに0.1％アスパラギンを添加するとその生存日数は平均2.7日迄延長されたが，アスパラギンの量については後述する。

4. 緩衝液の種類及び pH の影響

表4に認められたごとく，添加葡萄糖の量を増加するほど飼養液の pH の低下が見られ，$NaHCO_3$ 単独ではその pH の補正が困難であつたので，適当な緩衝液の使用を余儀なくされた。もちいた種類は MacIlvaine の枸櫞酸・燐酸ソーダ緩衝液，Kolthoff の硼砂・燐酸カリ緩衝液および Michaelis のベロナール醋酸ソーダ・塩酸緩衝液の3種で，対照に重曹単独をもちいた。飼養液はリンガー氏液に0.5％葡萄糖及び0.1％アスパラギンを添加し，それに5％ずつの上述各緩衝液を滴加して pH 7.0～7.5 に補正した。その結果は対照としての重曹単独添加例では平均2.5日の生存日数を示し，これと略ゝ同様な成績は Michaelis 緩衝液使用例の 2.4 日に認められた。MacIlvaine 及び Kolthoff の両緩衝液では平均生存期間が何れも 0.8 日であつた。

上述の結果により Michaelis 緩衝液が適当であることが明かとなつたので，この緩衝液をもちいて 6.0, 6.5,

第5表　水素イオン濃度の影響

虫体；モルモット5週目：　飼育温度 28°C
基本飼養液；リンゲル＋0.5% 葡萄糖＋0.1% アスパラギン＋抗生物質＋5% Michaelis 緩衝液

補正 pH	最終 pH	虫体数	生存日数 1	2	3	4	5	6	7	平均生存日数
6.0	6.3～6.5	♂6	0	0	0	0	0			0.8日
		♀6	2	1	1	1	0			
6.5	6.5～6.7	♂9	8	3	2	2	0			1.8日
		♀6	5	3	2	1	0			
7.0	7.0～7.3	♂8	6	5	0	0	0	0		2.5日
		♀8	7	7	6	6	2	0		
7.5	7.3～7.7	♂7	7	6	3	3	1	1	0	3.4日
		♀7	7	7	6	5	1	0	0	
8.0	7.8～8.8	♂7	7	5	2	0	0	0		2.4日
		♀7	7	6	3	2	1	0		

7.0, 7.5 及び 8.0 の各 pH を有する飼養液を調製して比較した（表5）。飼養液は前掲と同様である。その結果は pH 6.0 及び 6.5 はいずれも不適であり，pH 7.0～8.0 の間が良好でとくに pH 7.5（最終 7.3～7.7）が最も優秀でその平均生存日数は 3.4 日であつた。

5. 添加アスパラギンの量と生存期間との関係

予備実験によりアスパラギンの添加が虫体の生存に有利であることが明かであつたので，ここではさらにその至適量について実験をおこなつた。アスパラギンは Merck, Darmstadt 製である。その添加量は表6にしめすごとく 0.01％，0.1％，0.5％及び 1.0％として比較した。各々の飼養液は既述諸実験における最良の諸条件を満して調製した。即ち50万分の1のフェノール・レッド添加のリンガー氏液に 0.5％の葡萄糖を加え，これに各濃度のアスパラギンを添加したのち Michaelis 緩衝液で pH を 7.4 に補正し，最後に所定量の抗生物質を加えた。その結果は表6に示せる如くアスパラギン量の多いほど生存期間の延長が見られ，1.0％添加例で最短2日最長12日平均5.3日であつた。1.0％以上の実験は目下おこなつていない。なお葡萄糖を欠除せるリンガー氏液にただちにアスパラギンを添加せる例では 0.01～1.0％の各例共対照と有意の差が認められなかつた。

第6表 アスパラギン添加の濃度の影響
虫体；モルモット9週目： 飼育温度 28°C
対照飼養液；0.5％加糖リンガー氏液＋抗生物質
pH；7.2～7.6（Michaelis 緩衝液）

アスパラギン濃度	虫体数	生存日数 2	4	6	8	11	12	14	平均生存日数
対照	♂8	1	0						1.5日
	♀8	6	0						
0.01％	♂3	1	0						1.5日
	♀3	2	0						
0.1％	♂3	2	0	0					2.7日
	♀3	3	2	0					
0.5％	♂6	5	1	1	1	1	0		4.1日
	♀5	5	5	2	0	0	0		
1.0％	♂3	3	0	0	0	0	0	0	5.3日
	♀3	3	3	2	1	1	1	0	

6. 虫体の生存状態及び雌雄の差

第I報の血清内における虫体の生存状態についてはこれを前期，中期，後期にわけたことをすでにのべたが，本報の人工合成飼養液内ではその殆んどが前期の状態を欠いてただちに中期の状態，即ち雄虫吸盤の吸着力を欠き，雌虫の産卵は認められず，抱合虫体は次第に分離の傾向にあつた。生存期間1日以内のものではとくにこの傾向が著しかつた。

雌雄虫体の生存期間の差は概して雄虫のそれが短かく，とくに葡萄糖添加量を示した表4とアスパラギン添加量を示した表6において顕著であつた。即ち表4では2日以上生存せる虫体は雌虫40匹中27匹におよび雄虫は40匹中皆無であり，又表6では4日以上生存せる虫体は雌虫22匹中10匹であつたが，雄虫23匹中では只1匹であり，充分有意の差をしめした。

考 察

各種生理平衡液の比較においてリンガー氏液が最良の結果をもたらしたのは住血吸虫が血液内に寄生生存せる事実と考え合せるならこれは当然と思われる。なぜなら 0.85％食塩水は論外として，ロック氏液は心臓用，タイロード氏液は腸管用であり，リンガー氏液のみが哺乳類の血液代用として考案せられたものであるからである。爾後の飼養液調製の基本として充分もちいるべきものと考えられる。

血清内飼育実験では 28°C が 38°C の 1.3 倍ないし 1.8 倍の生存期間の延長をもたらしたことはすでに第1報で述べたところであるが，今回の人工合成飼養液内飼育では丁度 2.0 倍に延長され，18°C ではさらにわづかながら良好な結果を示したことは，すなわち人工合成飼養液は血清に比してより不適当な状態にあつたためと思考される。飼養液がさらに改善される場合はこの差は次第に短縮されるものと考えられる。

Ross and Bueding (1950) は燐酸緩衝液は虫体に有害であると報告しているが，筆者などの実験において，MacIlvaine 緩衝液と Kolthoff 緩衝液が不良の結果をもたらしたのも恐らくその燐酸塩に基因するものであろう。

住血吸虫の糖代謝に関しては Bueding 一派により種々の知見が報告されており，比較的多くの葡萄糖が消費されて乳酸にまで分解される事などが明かにされている (Bueding and Charms, 1951)。然るにそのアミノ酸代謝についてはいまだ充分な知見が知られていない。筆者等はリンガー氏液に葡萄糖を添加することによる虫体の平均生存期間を 0.8 日から 1.7 日まで延長せしめ，さらにアスパラギンを添加して 5.3 日まで延長せしめることができた。この場合葡萄糖を欠除してアスパラギン単独ではその効果は認められなかつた。これらの事実からすれば，日本住血吸虫は多くの糖を必要とする点においては Bueding らの知見と一致するが，さらに比較的多く

のアミノ酸をも必要とし，かつ後者は前者の存在下において充分利用されうるものと考えられる。

雌雄虫体の生存期間の差は，単独な生理平衡液内ではそれ程顕著ではなかつたが，葡萄糖を添加すると雌虫ではその生存期間が著しく延長され雄虫では顕著でなく，同様の結果はまたアスパラギンを添加せる際にも認められた。Bueding らの糖代謝の報告では雌雄虫体の差に関しては全く言及していないが，上の事実は雌雄虫体の代謝機構の量あるいは質において可成りの差のあることを暗示するものであろう。

要　約

容量約 10 cc のカーレル瓶内に 6 cc の人工合成飼養液を入れ，3 対の成熟抱合せる日本住血吸虫を投入して虫体の生存期間を観察した。その際の人工合成飼養液の種々の条件を吟味してつぎのごとき飼養液を考案した。50 万分の 1 濃度のフェノール・レッドを添加せるリンガー氏液に葡萄糖 0.5 %，アスパラギン 1.0 %を加え，Michaelis のベロナール醋酸ソーダ・塩酸緩衝液を用いて pH 7.3〜7.7 とし，さらに念のためにペニシリン 500 u/cc，ストレプトマイシン 500 γ/cc を添加して雑菌の繁殖を防止した。飼育温度は 28°C である。その結果は，最短 2 日，最長 12 日平均 5.3 日（雄虫 2.7 日，雌虫 8.0 日）の生存期間をしめし，従来の 18 時間という成績に比し約 7 倍の延長を見た。

引　用　文　献

1) Bueding, E.: Metabolism of parasitic helminths. Physiol. Rev., **29**, 195〜218, 1949. —2) Bueding. E. and Charms. B.: Respiratory metabolism of parasitic helminths without participation of the cytochrome system. Nature, **167**, 149, 1951. —3) Hoeppli. R., Feng, L. C. and Chu, H, J.: Attempts to culture helminths of vertebrates in artificial media. Chinese Med. Jour. Suppl. 2, 343〜374, 1938. —4) Ishii, K.: A differential staining for living and dead larval trematodes. Jap. Jour. Med. Sci and Biol., **6** (5) 481〜485, 1953. — 5) 伊藤二郎，安羅岡一男，小宮義孝：日本住血吸虫の生体外飼育に関する研究 1. 血液成分，特に血清を用いた飼育．寄生虫学雑誌，**4**(1)，12〜18, 1955. —6) Ross, O. A. and Bueding, E.: Survival of *Schistosoma mansoni* in vitro. Proc. Soc.Exp. Biol. and Med., **73** (1, 2,) 179〜182, 1950.

Summary

Information about the survival of schistosomes in artificial medium has been limited to the report of Ross and Bueding (1950) who reported that the survival of *Schistosoma mansoni* did not exceed 18 hours in a chemically defined medium. The present paper reported a more favorable artificial medium for the survival of *Schistosoma japonicum*. General procedure was conducted in the same manner as reported in the previous paper. The pH was adjusted to 7.3–7.7 with Michaelis buffer which proved the suitable one for worms.

We have tried 0.85 % NaCl-solution, Lock's, Tyrode's, and Ringer's solution as a basal medium. Among of them the Ringer's solution was the most efficient for survival of worms. Addition of 0.5 % glucose and 1.0 % asparagine to the Ringer's solution resulted in a marked increase in survival time. The female survived in this medium for 8.0 days (5–12) at 28°C, and the male 2.7 days (2–4).

兵庫県但馬地方の肺吸虫

（ウエステルマン―肺吸虫と大平肺吸虫の分布に就て）

吉田幸雄　藤田　裕　小山幸男*　村井知也*　藤戸孝純**
京都府立医科大学医動物学教室（指導　小林晴治郎博士）
（昭和30年3月17日受領）

緒　論

本邦に於ける肺吸虫の浸淫地は九州，四国の諸県を初め，山口，広島，岡山，鳥取，兵庫，京都，大阪，奈良，新潟，岐阜，静岡，山梨，富山，長野，千葉その他の諸県が知られ，近時その調査が進むにつれて更に新しい分布地が判明しつつある。我々もその肺吸虫分布調査の一端として兵庫県北部但馬地方の調査成績を報告する。

兵庫県北部，円山川流域の肺吸虫に関しては最近まで公けにされていなかつたが，著者の一人藤戸孝純(1952)は膿胸を先発症状とするこの地方の肺吸虫症3例を報告した。我々はこの地方の肺吸虫浸淫の程度を明らかにする為1953年11月より調査を開始した。調査の概要は，(1)，第1中間宿主並びに第2中間宿主の分布，(2)，カニ体内から肺吸虫被嚢幼虫の検出，(3)，獣類から成虫の採取，(4)，本地方に分布する肺吸虫の虫種に関する考察，(5)，肺吸虫症患者に関する調査，更に手術により人体肺から肺吸虫成虫の摘出，その他に関して調査研究を行つた。尚お，今回調査した地区の地図を第1図に掲げる。

第1図　調査地区概要

成績並びに考察

(1) 第1中間宿主の分布

円山川本流並びにその支流に於て，ウェステルマン肺吸虫 (Paragonimus westermanii (KERBERT, 1878) BRAUN, 1899.) の第1中間宿主であるカワニナ (Semisulcospira libertina) が多数分布している。又円山川河口附近に於て大平肺吸虫 (Paragonimus ohirai MIYAZAKI, 1939.) の第1中間宿主であるカワザンショウガイの一種，テシオカワザンショウ (Assiminea japonica septentrionalis) を多数採取し得た。

矢田川流域に於ては矢田川本流は円山川とその趣を異にし，海に入るまで清流である。カワニナは少なくイシマキ (Clithon retropictus) を多数認めた。併し支流の小川にはカワニナが多数棲息していた。カワザンショウは採集出来なかつた。これら貝類に関しては現在分布を調べたのみで貝体内に於けるレヂア，セルカリア等に就ては検査未了である。

(2) 第2中間宿主の分布

円山川流域に於ては，本流，支流共各地域に多数のモクズガニ (Eriocheir japonica) が棲息し，主として下流で10月頃からよく採集出来た。サワガニ (Potamon japonica) は円山川支流上流に於て相当分布しているのを認めた。又大平肺吸虫の第2中間宿主と言われるベン

On the distribution of lung-flukes, PARAGONIMUS WESTERMANII (KERBERT, 1878) BRAUN, 1899 and P. OHIRAI MIYAZAKI, 1939 in the northern districts of Hyogo-prefecture.

Yukio Yoshida, Hiromu Fujita, Yukio Koyama, Tomoya Murai, Yoshizumi Fujito.: (Department of Medical Zoology, Kyoto Prefectural University of Medicine. Director: Dr. *Harujiro Kobayashi*)

* 兵庫県立豊岡保健所
**公立豊岡病院

正誤表

訂正箇所	誤	正
263 頁左段上1行目	ベンケイガニ(Sesarma intermedia)	アカテガニ(Sesarma haematocheir)
264 頁左段上4行目	ベンケイガニ	アカテガニ
〃 上15行目	ベンケイガニ	アカテガニ
〃 上18行目	ベンケイガニ	アカテガニ
〃 第3表表題及び表中	ベンケイガニ	アカテガニ

第1表　円山川及び矢田川流域産モクズガニ中の肺吸虫被嚢幼虫寄生率
(1953年度及び1954年度の成績)

河川 / 検査地区 / 年度	円山川流域						矢田川流域
	奈佐川	六方川	内川村	今森	高武洞	計	中流
1953 年度	12.1% (7/58)	20.0〃 (2/10)	14.0〃 (1/7)	0〃 (0/9)		11.9% (10/84)	
1954 年度	25.6% (21/82)	4.8〃 (1/21)			0〃 (0/9)	19.7% (22/112)	0% (0/36)

註，( ) 内の数字は (陽性数/検査数)

第2表　モクズガニ体中の肺吸虫被嚢幼虫の分布成績
(附．円山川産と宮崎県産との寄生程度の比較)

	寄生率	寄生数 最高〜最低 (平均)	被嚢幼虫					雌雄別寄生率	
			総数	鰓	肝	筋	その他	♂	♀
円山川産 (1953 1954年)	16.3% (32/196)	28〜1個 (5.5)	173	143	1	29	0	8/26	18/79
宮崎県産 (1953 1954年)	60.3% (44/73)	206〜1個 (17.2)	757	413	189	150	5	9/16	14/21
			930	556 59.7%	190 20.5%	179 19.3%	5 0.5%	17/42 40.5%	32/100 32.0%

ケイガニ (Sesarma intermedia)，クロベンケイ (Sesarma dehaani) 及び小型大平肺吸虫 (Paragonimus iloktsuenensis Chen, 1940) の第2中間宿主と言われるクロベンケイに就ては円山川下流に於て多数分布し容易に採集された。

矢田川流域に於ては10月の候，中流に於てモクズガニが採集されたが円山川に比して少ない様に感じた。その他のカニに就ては充分な観察をしていないが恐らく円山川と同様棲息しているものと考えられる。

(2) **モクズガニより肺吸虫被嚢幼虫** (metacercaria) **の検出成績**

(a) 円山川流域： 1953年度，1954年度に調査した成績を第1表に示す。1953年度は84匹中10匹陽性 (11.9%)，1954年度は112匹中22匹陽性 (19.7%) であった。多少寄生率が増加している様な数字であるが検査数が少ないので確かな事は云えないが大体10数%乃至20%程度の浸淫である事がわかる。この寄生率は九州，四国その他の濃厚流行地に比するとかなり低いものである。因みに1953年，1954年の2回に亘り九州宮崎県，永吉康裕氏の御厚意により宮崎県南那珂郡産のモクズガニを検査する機会を得たがその時の成績と比較して第2表に示した。即ち円山川産の寄生率は両年度を合計すると16.3% (32/196) で，カニ1匹中の最高被嚢幼虫寄生数28個，平均5.5個であるのに比し宮崎県産のものは寄生率 60.3% (44/73)，最高被嚢幼虫数206個，平均17.2個であつた。又第2表にカニの雌雄別寄生率を示したが雌雄の間に特に差はない様である。又被嚢幼虫のカニ体内に於ける寄生部位に就いては，総数930個の内556個 (59.7%) が鰓に，190個 (20.5%) が肝に，179個 (19.3%) が筋に，5個 (0.5%) がその他の部位に寄生していた。又余り大きなカニよりも甲の長径が4乃至6cm程度のものに寄生率が高かつた。之の点に関しては細川修治氏も指摘しておられる。

円山川産のこれらモクズガニに寄生していた肺吸虫被嚢幼虫はその大いさ，内膜の厚さ，排泄嚢の形状その他からすべてウェステルマン肺吸虫の被嚢幼虫及びその幼弱型と同定した (第4表参照)。

(b) 矢田川流域： 矢田川は円山川の西方約20kmの所を流れ，香住町にて日本海に注ぐ (第1図参照)。その間は山が海にせまり交通は極めて困難である。モクズガニ棲息数は円山川に比べてずっと少ない様である。1954年10月に矢田川産モクズガニ36匹を検査したが肺吸虫被嚢幼虫は検出出来なかつた (第1表参照)。

(4) サワガニからの被嚢幼虫検査成績

1953年11月円山川支流産の*サワガニ*7匹を検査したが肺吸虫被嚢幼虫を見出さなかつた。検査数が非常に少ないので確かな事は今後調査の上判断したい。

(5) ベンケイガニ，クロベンケイから大平肺吸虫被嚢幼虫の検出成績

大平肺吸虫は昭和14年，宮崎一郎氏によつて発見され，その後の研究によつて第1中間宿主は*カワザンショウガイ*，第2中間宿主は*ベンケイガニ*，*クロベンケイ*，*アシハラガニ*，*ハマガニ*，*アカテガニ*等である事が明らかにされた。本邦に於て現在までに第2中間宿主であるこれらのカニから大平肺吸虫被嚢幼虫が検出されたのは我々の知る範囲では熊本県，鹿児島県，宮崎県，三重県のみで，特に日本海側の報告はない。

我々は1953年11月，円山川流域を見て廻つた時に*ベンケイガニ*，*クロベンケイ*の棲息するを見，且つ*テシオカワザンショウ*をも採集し得て本地区にも大平肺吸虫が分布する可能性のある事を知つた。1954年10月，円山川の河口に近い小島産の*ベンケイガニ*45匹，*クロベンケイ*27匹を検査した所，前者は陰性であつたが後者の内3匹に大平肺吸虫の被嚢幼虫と思われるものを検出した。(*クロベンケイ*寄生率 11.1％) その内2匹は肝臓に各1個を認めたにすぎぬが最後の1匹には121個の被嚢幼虫が寄生していた。(第3表参照)

この被嚢幼虫は宮崎一郎氏等の報ずる如く肝臓に最も多く寄生していたが鰓，筋にも又かなり見出された。

*クロベンケイ*より採取したこれら被嚢幼虫の形態的特徴に関しては，同じく同地方産の*モクズガニ*から採取したウェステルマン肺吸虫の被嚢幼虫と比較して写真(1)に示し，且つ計測値を第4表に掲げた。更にこの大平肺吸虫と思われる被嚢幼虫を犬，家兎，マウスに与え，成虫を得て確定した。写真(4)は動物実験によつて得た大

第3表 *クロベンケイ及びベンケイガニから*
大平肺吸虫被嚢幼虫検出成績

種類	検総査数	陽性数(%)	被嚢幼虫寄生部位及び寄生率						
			例	性	甲の大さ(mm)	鰓	肝	筋	計
クロベンケイ	27	3 (11.1%)	1	♀	29×22	0	1	0	1
			2	♀	30×28	0	1	0	1
			3	♂	34×32	9	99	13	121
				計		9	101	13	123
ベンケイガニ	45	0 (0％)							

第4表 円山川産*モクズガニ及びクロベンケイ*から得た肺吸虫被嚢幼虫の形態比較

形	*モクズガニ*から得た被嚢幼虫	*クロベンケイ*から得た被嚢幼虫
	円　　形	楕 円 形
内膜の径	334～406×334～377 (389×363)	232～304×218～275 (278×235)
	340～450×320～440* 400×400**	253～384×192～280* (303×235)
内膜の厚さ	28.8～14.4 (19.1)	4.3～2.5 (3.2)
	21.0～10.0* 20.0**	4.6～2.8* (3.7)
排泄嚢	幅が広い	幅がやゝせまい

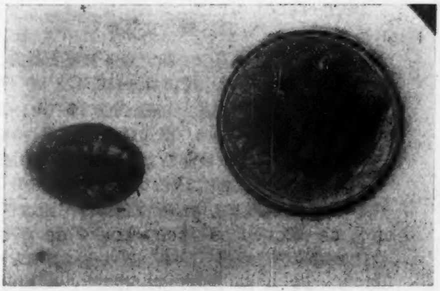
(　) 内は平均値
* は宮崎の計測値
** は小林の計測値
数字の単位はすべて μ

平肺吸虫の皮棘を示したものである。

(6) 野犬，人等から肺吸虫成虫の検索

(a) 野犬： 1953年，1954年に亘り25頭の野犬を調査した所，その内3頭に計10匹の肺吸虫を見出した。その中で2匹は成熟虫，8匹は未成熟虫であつた。その2個の成熟虫の形態について極く簡単に述べると，犬標本第1号は大さ 9.0×6.2×3.0 (mm) で卵巣は比較的単純に分枝し，皮棘は虫体両端部，中央部共群生せず孤立し，ヘラ形で先端が2分し或は全体が2分しているものもあつた。犬標本第2号は大さ 5.0×2.6×1,2 (mm) で卵巣は比較的単純に分枝し，皮棘は両端部，中央部共に孤立し棘型を呈し先端或は全体の2分している様なものは認めなかつた。これらの所見によりこの2個の肺吸虫はウェステルマン肺吸虫であると考えられる。

(b) 人： 1954年7月17日，豊岡病院に於て，肺吸虫症と肺結核とを合併する患者（広〇三〇子氏，27歳）の肺葉切除術を行つた所，右肺，中葉 S_5 領域に 6.0×7.0×3.0 (cm) 程度の大なる虫嚢あり，それに隣接して S_4 領域に迷路の如き虫嚢が存在し中に肺吸虫成虫1匹を包蔵していた。又下葉 S_6 領域に結核病巣と相隣つて小虫嚢あり中に成虫1匹，更に S_7 領域に1個の小虫嚢あり中に成虫1匹を認めた。又その他に成虫の存せざる虫嚢1個を認めた。我々はこの内2匹の虫体を検査し得た。この人標本第1号は大さ 10.2×5.9×3.8 (mm) で卵巣は比較的単純に分枝し，皮棘は体の両端部も中央部



(1)

(2)

(3)

(4)

写眞說明

(1) ウェステルマン肺吸虫（右）と大平肺吸虫（左）との被嚢幼虫
(2) 人体肺から摘出した肺吸虫（人標本第1号）の皮棘（孤立）
(3) (2) と同一人体肺から摘出した肺吸虫（人標本第2号）の皮棘（分裂）
(4) 大平肺吸虫の皮棘（家兎感染後35日）（群生）

も共に孤立し，写真 (2) に示す如く棘状或は三角形を呈し先端2分せるものをも認めた。以上の点より之もウェステルマン肺吸虫と考えた。人標本第2号は虫体が破壊し卵巣を観察する事が出来ないが皮棘を見ると後端部は鱗状で2～3分し，中央部は写真 (3) に示す如く棘状で2～3，多きは5～6個に分裂し一見群生せるかに見える。宮崎一郎氏によればウェステルマン，及びケリコット肺吸虫の皮棘は孤立し，大平，及び小型大平肺吸虫の皮棘は群生するが，ウェステルマン肺吸虫でも老成すれば皮棘が分裂してゆくと云う。比較の為，動物実験で得た大平肺吸虫の皮棘を写真 (4) に示した。之はクロベンケイより得た大平肺吸虫被嚢幼虫を家兎に与え35日後の幼弱成虫であるが皮棘は既にかく群生している。人体から取り出した上記肺吸虫（人標本第2号）の皮棘に就いて宮崎一郎氏の御意見を求めた所，卵巣を見ないと確実な事は云えぬが恐らくウェステルマン肺吸虫であろうとの事であつた。ウェステルマン肺吸虫でも時にはかく分裂し，一見群生せるかに見え，大平及び小型大平肺吸虫に似る場合もあると云う事を知つた。

(c) 豚： 1954年10月，本地区産の豚3頭を調査したが肺吸虫を検出出来なかつた。

(7) 本地方に於ける肺吸虫患者に就て

さきに筆者の一人，藤戸 (1952) は本地方に於ける肺吸虫症患者で膿胸を先発せる3例を報告した。その他，最近円山川流域に見出された患者は確実な者10名，疑いはあるも不確実な者3名で前者の喀痰中には虫卵を認め，又中にはX線上興味ある像を呈している者もある。これらの患者はみな円山川産のモクズガニを食し感染し

たと考えられる者である。当地方ではモクズガニを好んで食し，煮或は焼いて食する他，カニ飯にし又，はんぺん（かまぼこ）の材料にする。これらの種々の調理に際し手指や器物が汚染され感染する事も考えられる。（第1図　△印は患者の発生地及び患者数を示す）

総　括

我々は1953年から1954年にかけて兵庫県北部円山川流域に於て肺吸虫に関する調査を行つて次の如き成績を得た。

(1) 円山川流域各地区のモクズガニ，計196匹を検査し32匹（16.3％）にウェステルマン肺吸虫の被嚢幼虫を検出した。

(2) 矢田川流域産のモクズガニ36匹の検査結果は陰性であつた。

(3) 円山川河口附近産のクロベンケイ27匹を検査しその内3匹（11.1％）から計123個の大平肺吸虫被嚢幼虫を検出した。これにより初めて裏日本地区にも大平肺吸虫の分布する事が判明した。

(4) 当地方に棲息する野犬から2匹，人から2匹の肺吸虫成虫を得て検査した所いづれもウェステルマン肺吸虫と考えられた。

(5) 当地方住民の肺吸虫症患者は現在判名した者は10名である。

以上の成績より兵庫県北部円山川流域は肺吸虫の一流行地であり今後更に感染の機会があるものと考えられる。且つ豊岡を東へ距る30 km の新庄川，福田川流域には現在12名の肺吸虫患者が存在し，岡田貞一氏(1954)はこの地に於ける1例の脳内肺ヂストマ症と2例の胸部肺ヂストマ症について報告し，又荒木千里氏は昭和25～26年の頃，4例の肺ヂストマ性脳嚢腫例を見，内2例は網野，他の2例は兵庫県城崎郡及び加東郡在住の者であつたと述べておられる。又最近吉田は福井県三方地方のモクズガニにも相当数の肺吸虫被嚢幼虫の寄生している事を確認した。今後これら中部裏日本の肺吸虫分布の正確な調査が期待される。

最後に御指導，御校閲を賜つた小林晴治郎先生に厚く御礼申上げます，又虫種鑑別に関し御教示下さつた宮崎一郎氏に厚く感謝致します。又カニ採集に際して御協力下さつた香住保健所増田陸郎氏並びに豊岡保健所，岩本充保氏，難波秋雄氏に深謝致します。

本論文要旨は第24回寄生虫学会総会(昭和30年4月)に於て発表した。

主 要 文 献

1) 藤戸孝純他(1952)：肺ヂストマ症と膿胸，臨床，5 (7)，76～80．—2) 岡田貞一(1954)：奥丹後地方における肺ヂストマ症，京医会誌，5 (8)，16～18．—3) 細川修治(1954)：高知県，愛媛県，山口県産モクズ蟹内の肺吸虫被嚢幼虫に就て，小林晴治郎博士古稀記念号（衛生動物 IV），150～158．—4) 宮崎一郎(1950)：肺吸虫（特別講演要旨），東京医誌，65 (5)，21～23．—5) 岡村一郎他(1952)：宮崎県下の肺吸虫濃厚感染地帯（予報，その一），医学と生物学，23 (3)，79．—6) 岩倉利明(1953)：宮崎県一ツ瀬川流域に於ける肺吸虫分布調査について，医学と生物，27 (4)，161．—7) 三宅寿他(1951)：肺ヂストマ症の集団検診（第1報），四国医誌，2 (5)，10～15．—8) 尾池喜代司他(1951)：肺ヂストマ症の集団検診（第2報）四国医誌，2 (6)，24～26．—9) 後藤正彦他(1953)：長崎県下の肺ヂストマ症，長崎医会誌，28 (9)，957～963．—10) 光野孝雄(1952)：肺吸虫の脳内寄生について，治療，34 (4)，359～365．—11) 横川宗雄(1952)：肺吸虫流行地に於けるアメリカザリガニの検査成績について，I，医学と生物学，25 (6)，305．—12) 横川宗雄他(1953)：静岡県下肺吸虫流行地に於けるアメリカザリガニの感染状況，II．医学と生物学，27 (2)，65～68．—13) 横川宗雄(1953)：モクズガニ(Eriocheir japonica)体内に於ける肺吸虫ケルカリアの被嚢形成機転の観察，医学と生物学，26 (2)，79．—14) 宮崎一郎(1954)：肺吸虫症，臨床と研究，31(5)，5～12．—15) 宮崎一郎(1952)：新種大平肺吸虫の発見，日医報，1448，89～91．—16) 宮崎一郎(1947)：日本産肺吸虫被嚢幼虫3種の区別点，医学と生物学 10 (4)，223～225．—17) 宮崎一郎(1944)：大平肺吸虫の皮棘について，特にウェステルマン肺吸虫との比較，福岡医誌，37 (3)，195～202．—18) 長花　操(1935)：獅子に寄生せし肺吸虫の一例に就て，附．肺吸虫の皮棘の形と其の種別との関係，朝鮮医会誌，25，879～885．—19) 小林晴治郎(1917)：肺ヂストマ被嚢幼虫及母虫の形態及び母虫の種類に就て，朝鮮医会誌，19，66～70．—20) 米良利己(1951)：大平肺吸虫幼虫の生物学的研究，医学研究，21 (4)，509～516．—21) 宮崎一郎他(1951)：九州のイタチから得た肺吸虫の種類，医学と生物学，18 (2)，106～107．—22) 斎藤美知他(1951)：大平肺吸虫の豚に於ける自然感染例，医学と生物学，18 (3)，142～145．—23) 一色於菟四郎(1950)：犬における大平肺吸虫の一自然感染例について，医学と生物学，17 (1)，28～31．—24) 宮崎一郎(1944)：大平肺吸虫の分布について（第一報）医学と生物学，6 (1)，23～26．—25) 宮崎一郎他(1951)：大平肺吸虫と小型大平肺吸虫の分布調査，第2報，医学と生物学，20 (3)，121～123．—26) 万納寺徳貞(1952)：大平肺吸虫に関する研究補遺，その一，大平肺吸虫と小型大平肺吸虫の第2中間宿

主に関する研究，医学研究，22 (9)，1183〜1190. —27) 万納寺徳貞(1952)： 大平肺吸虫に関する研究補遺，その二，大平肺吸虫の終宿主に関する研究，医学研究，22 (9)，1193〜1196. —28) 宮崎一郎他(1954)： 大平肺吸虫の新しい終宿主，寄生虫学雑誌，2 (3,4)，1〜3. —29) 宮崎一郎他(1947)： 大平肺吸虫の自然宿主について，医学と生物学，22(5)，213〜215. —30) 宮崎一郎(1949)：アメリカの肺吸虫と日本産とは成虫で区別出来るか？，医学と生物学，15 (6)，336〜339. —31) 宮崎一郎(1954)： 佐賀県のイタチから得た肺吸虫（おそらくケリコット肺吸虫）第23回日本寄生虫学会講演. —32) 内野文彌(1954)：山口県産ヅガニの肺吸虫包嚢幼虫の寄生状況に就いて（1），寄生虫学雑誌，3 (4)，21〜23. —33) 高橋一郎(1954)： 愛媛県下「もくずがに」の肺吸虫被嚢幼虫寄生状況について，寄生虫学雑誌，3 (4)，31〜35.

Summary

Studies on the distribution of lung-flukes were carried out at the northern districts of Hyogo Prefecture during 1953 and 1954.

1) We found metacercariae of *Paragonimus westermanii* at the ratio of 16.3 % (32/196) from *Eriocheir japonica*, collected at Maruyama-river, while the crabs collected at Yata-river were negative.

2) Further we have found metacercariae of *P. ohirai* at the ratio of 11.1 % (3/27) from *Sesarma dehaani*, collected at Maruyama-river.

3) We noticed 10 patients of paragonimiasis in these districts recently.

4) We have examined two adults of lung-flukes from two dogs and two adults of them from a patient. After the form of cuticular spines and the branching of ovary all of these flukes were identified as *P. westermanii*

浅見敬三所蔵

蛔虫子宮内卵の発育及びその抵抗性に関する研究

第1報 豚蛔虫子宮各部位における卵の培養発育経過に関する研究

斎藤敏昭
国立予防衛生研究所寄生虫部

(昭和30年3月23日受領)

緒言

蛔虫卵を種々の培地を使用して蛔虫子宮下端部約2粍を培養し，発育経過を比較した研究はあるが，これを子宮全長にわたりその各部位における包蔵卵の発育経過を観察し，子宮各部位々々によつて如何なる発育経過に変化を来たすかを，考察したものは乏しい。

私は子宮体の各部位における豚蛔虫卵が，その部位により如何なる発育経過をとるかを，即ちその子宮内の上端部存在蛔虫卵と下端部存在のそれとの間に，果してその発育経過に差異ありや否やを知らんとして次の観察研究を行つた。

実験材料及び実験方法

使用した蛔虫卵は採集容易なる豚蛔虫を用いた。即ち芝浦屠殺場に於て豚の腸より採集せるものを37°C—0.95%食塩水をもつて，魔法瓶中に取り，実験室に持ち帰り直ちに，雌虫の成体(体長30糎前後)且つ運動活潑なものを体軸に沿い生殖器管を傷つけない様切開し，中の雌性生殖器即ち子宮を取り出した。取り出した子宮はその各々を別々に十等分し，その各部毎に混和し，之を綿ガーゼで濾し，そのまま小竹棒でよく攪拌し，その各部位毎に培養した。培養は28°Cで虫体は，50条使用した。培養法としては瓦培養法を用い，温度は28±1°Cの場合に之を行つた。

培養液は特に子宮上部の未完成卵に対する滲透圧の影響を顧慮して，0.95%食塩液を規準培養液とした。

又子宮内の虫卵の発育程度の標示として，これをA：未受精卵；B：受精中のもの；C：受精卵なるも卵殻構造未だ顕著ならざるもの；D：受精卵にして卵殻構造顕著なるもの；E：受精卵にして半月状部を一極に認めるもの；及びF：受精卵にして半月状部を両極に認めるものに大別した。

観察方法としては3日，5日，7日，10日，14日，28日，56日，84日毎に培養虫卵の一部を取り，之を観察し，生死の判定は長期間培養による形態的分類に従つた。各々の期間毎に各々百個の虫卵を顕鏡し，上記区別にしたがつて之を分類した。

実験成績

(1) 子宮内蛔虫卵のその各部位による発育状況：表1及び第1図に示す如く，子宮最上部は未受精卵最も多く，更に現在受精中のもの，及び受精卵なるも尚お卵殻構造顕著ならざるものによつてその大部分が充たされているも，次第に子宮の下端部になるに従い受精卵にして卵殻構造顕著なるもの，半月状部を一極及び両極に認めるものの数比が増加し，子宮最下端部では既に蛋白膜を有し，且つ半月状部を卵殻内両極に認めるいわゆる完成単細胞卵なるものがその大部分を占めている。

(2) 子宮各部位内虫卵の発育状況：いま0.95%食塩液を使用した瓦培養基上における各種虫卵の発育成績の代表として，子宮の中間部即ち，子宮上部より$^{5}/_{10}$の部位における子宮内蛔虫卵の28°Cに於ける発育成績を示すと表2の如くなる。

即ち，此の表で解るように，或時間だけを見ると各種の程度に発育した虫卵が或る程度の幅において混在しているのであるが，時間の経過と共にこのある程度の幅に

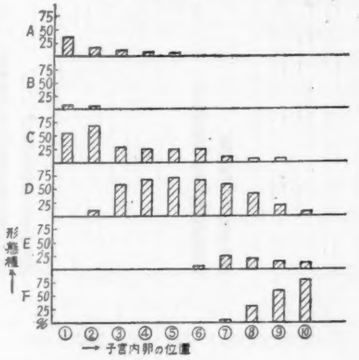
Study on the development and resistance of Ascaris Eggs from the uterus of *Ascariss uilla Duj.* (swine ascaris) I The difference of the development of Ascaris Eggs according to the portion of uterus where they locate. *Toshiaki Saito.*: National Institute of Health, Tokyo, Japan.

第1表　子宮内豚蛔虫卵の部位による形態的な異同及びその量的関係（百分率）

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
A	40	14	11	7	6					
B	8	5								
C	52	68	26	25	25	25	13	7	5	
D		13	63	68	69	71	60	44	24	8
E						4	25	23	18	15
F							2	26	53	77

A, B, C, D, E. F 及び ①②③～⑧⑨⑩ は第1図と同じ。

第1図　子宮内豚蛔虫卵の部位による形態的な異同及びその量的関係



A; 未受精卵
B; 受精中のもの
C; 受精卵なるも卵殻構造未だ顕著ならざるもの
D; 受精卵にして卵殻構造顕著なるもの
E; 受精卵にして半月状部を一極に認めるもの
F; 受精卵にして半月状部を両極に認めるもの

①②③～⑧⑨⑩ は子宮上部より 10 等分せる位置を表はす。

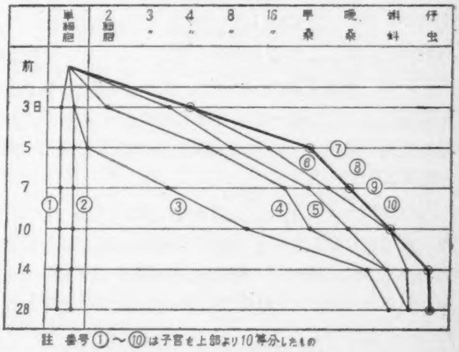
第2表　子宮上部より $^{5}/_{10}$ の部分における発育成績

→発育期別 (0.95 % NaCl, 瓦培養 28°C)

↓培養期間	単細胞	2	3	4	8	16	早桑	晩桑	蝌蚪	仔虫
3日	19	38	12	31						
5日		22	13	14	16	35				
7日				10	16	23	31	20		
10日				6	13	17	19	27	18	
14日						7	20	17	28	28
28日								17	35	48

おいて混在した像は全体として右方に移行し，右方即ち培養期間が長くなるに従つて漸次発育のより進んだ卵が殖えていく。そこでこの発育の時間的経過を数量的に取扱つて見る一つの方法として，次の方法を選んだ。即ち先ず発育の高次の卵から数えて一定の発育段階までの虫卵数を累積し，この累積数が全標本虫卵数の 50 %以上になつた時の虫卵の発育程度を，仮りに，平均発育段階点と名付け，この各段階点の表示は，50 %以上の虫卵が既に，それ又はそれ以上にある。発育段階の名称を以てした。然る時はこの平均発育段階点は観察した虫卵群の 50 %がすでにこの発育段階を通過している事を意味し，同時に又逆に残りの 50 %が未だこの段階を通過しないということを意味する。いま縦軸に培養日数を取り，横軸にこの各平均発育段階点を取つて作図すると，第2図の如くなる。

第2図　培養子宮内各部位虫卵の平均発育曲線 (28°C 0.95 % NaCl 液瓦培養)



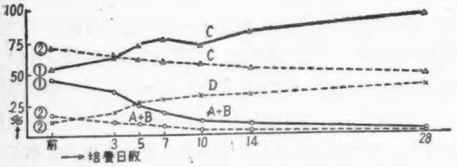
註　番号①～⑩は子宮を上部より10等分したもの

即ち子宮上部より $^{1}/_{10}$, $^{2}/_{10}$ の部位の虫卵は全培養期間を通じて全く単細胞のまま止まるに反し，下方 $^{7}/_{10}$ 以下の部位の虫卵は培養後5日にしてすでに，平均発育段階は等しく桑実期に，10 日にして蝌蚪期に，14 日にしてことごとく仔虫期に到達する。その中間の子宮部位のものは，その部位の下方のものほど同一平均発育段階への到達はより短い培養期間中に之れを達成するが，その何れの部位のものも，培養28日にして尚お仔虫期には，到達しない。

(3) 培養子宮内各部位虫卵の平均発育曲線：28°C 0.95 %食塩液，瓦培養法によると，豚蛔虫子宮上部 $^{1}/_{10}$ 及び $^{2}/_{10}$ では，共に同一の平均発育曲線を示すも，更にこれを単細胞につき詳しく分類し，その培養発育成績を示せば第3図の如くなる。

第3図 豚蛔虫子宮上部卵（単細胞卵）の28°C 0.95 % NaCl 液瓦培養発育成績

———子宮内①部位卵
………… 〃 ② 〃

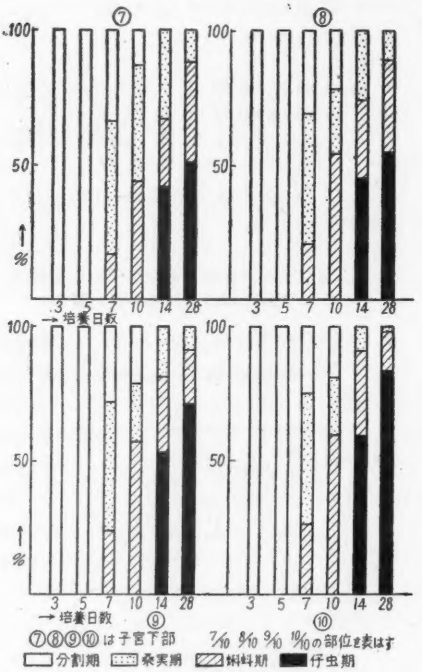


① 子宮上部より $^1/_{10}$ の部位即ち子宮最上部 $^1/_{10}$
② 子宮上部より $^2/_{10}$ の部位
A 未受精卵
B 受精中のもの
C 受精卵なるも卵殻構造未だ顕著ならざるもの
D 受精卵にして卵殻構造顕著なるもの

即ち子宮最上部 $^1/_{10}$ では，未受精卵及び受精中のものは次第に其の数を減じ逆に，受精卵にして卵殻構造未だ顕著ならざるものは，次第に増加しており，$^2/_{10}$ でも，未受精のものより次第に，受精卵に，即ち受精卵にして，卵殻構造顕著なるものが次第に増加している。又第2図によると，子宮下部 $^7/_{10}$ $^8/_{10}$ $^9/_{10}$ 及び $^{10}/_{10}$（即ち子宮最下端部 $^1/_{10}$）では同一の平均発育曲線を示すも，これを培養経過日数別にその各部位別の発育経過を比べて見ると第4図の如くなる。

即ち豚蛔虫子宮下部 $^7/_{10}$ $^8/_{10}$ $^9/_{10}$ 及び $^{10}/_{10}$ 部の各虫卵の各培養日数における各種発育期卵の比率は，子宮下方部位における卵ほど，仔虫期発育期卵の比率が大となつている。例えば，培養28日の仔虫期卵の比率を見るに，$^7/_{10}$ 部位のものでは，51 %，$^8/_{10}$ 部位のものでは 55 %，であるのに $^9/_{10}$ 部位では 71 %，$^{10}/_{10}$ 部位では 83 % となつている。

第4図 28°C, 0.95 % NaCl 液，瓦培養，豚蛔虫卵子宮下部培養発育成績



考案及び総括

子宮内蛔虫卵の部位による形態的研究は石井，柳沢（1953）及び井田（1925）によつて発表されている。それによると子宮体の各部位によつて，蛋白膜の有無，半月状を一極に認めるもの，両極に認めるもの，卵黄膜を認めるもの，極小体を認めるもの。第4層を認めるもの，等に区別されている。

又子宮内蛔虫卵の発育試験については，和泉（1952）の豚蛔虫子宮下端部卵の培養発育成績があるも，これを子宮全長に亘り培養し，其の発育成績を比較する事は行つていない。いま私の上記の成績を見るのに，子宮上部ほど未受精卵および受精卵の未完成度の高い卵が多く，次第に子宮下部になるに従い，半月状部を一極及び両極に認めるもの等発育が高度のものになつていることが認められる。子宮各部位における平均発育曲線を見るに，子宮上部 $^1/_{10}$ 及び $^2/_{10}$ では，単細胞のままで変化示さず，次第に子宮下部になるに従い培養発育経過は高度になり，子宮下端部 $^7/_{10}$ $^8/_{10}$ $^9/_{10}$ $^{10}/_{10}$ ではほぼ同一の平均発育曲線を示している。

然し，これを更に詳細に調べると，子宮上部 $^1/_{10}$ 及び $^2/_{10}$ でも，次第に，未受精卵より受精卵へ，受精卵では卵殻構造顕著ならざるものより顕著なるものへと変つていくのが認められる。

又子宮下部 $^7/_{10}$ $^8/_{10}$ $^9/_{10}$ 及び $^{10}/_{10}$ でも子宮最下端部になるに従い，培養の結果，仔虫形成卵の比率は増加の傾向を示し，又培養日数が経過するに従い，各部位共仔虫形成卵は増加しているのが認められる。

いま培養前豚蛔虫子宮体各部位の単細胞卵を詳細に観察するに，その間，幾つかの形態的差異が認められ，子宮各部において，かかる形態的に異なつた卵の比率を異

にしている。

即ち未受精卵と受精卵とについて見るに，子宮上部に於ける虫卵ほど未受精卵が多く，下部になるに従い，受精完成卵（半月状部を両極に認めるもの）が多くなつているが，子宮上部 $^1/_{10}$ 及び $^2/_{10}$ の部位の卵が全培養期間を通じて単細胞のまま止り，卵割を始めないこと，及び子宮下部 $^7/_{10}$ $^8/_{10}$ $^9/_{10}$ $^{10}/_{10}$ では，ほぼ同一の平均発育曲線を示す事情は，子宮上部 $^2/_{10}$ までの部位の虫卵は殆ど未受精卵か或は受精後日浅き，未完成卵であるためであり，下部 $^7/_{10}$ $^8/_{10}$ $^9/_{10}$ $^{10}/_{10}$ の部位の虫卵は受精完成卵か若しくはそれに近い卵が圧倒的に存在するのに基くものであると考えられる。

一面子宮末端 $^7/_{10}$〜$^{10}/_{10}$ の部位における蛔虫卵の平均発育段階がほぼ一定している事は，各種豚蛔虫卵発育試験に於て，その結果を均一ならしめんがためには，子宮末端の上端より少くとも $^7/_{10}$ 以下の部位のみを使用すべき事を示唆する。

結　　語

豚蛔虫子宮体を十等分し，0.95％食塩水，28°C，瓦培養法により 28 日間培養し，その各部位による培養発育経過を比較した。

これによると子宮体上部 $^1/_{10}$ 及び $^2/_{10}$ では培養 28 日に至るも単細胞のままで何等変化を示さないが，$^3/_{10}$ 以下では，時日の経過と共に次第に発育は高度となり，子宮最下端部では，最も仔虫形成卵が多い。

かくの如く子宮体の各部位により培養発育成績に差異あるのは，子宮内虫卵がその存在部位によつて発育，完成に差異のあるため，即ち子宮体上部ほど，未受精卵及び受精後日浅き未完成卵が多く，子宮下端部になるに従い，次第に受精完成卵が増加しているためである。

稿を終るに当り，御懇篤な御指導と御校閲を賜わつた恩師小宮義孝博士および石崎達博士に深謝致します。

文　献

1）井田正二(1925)：蛔虫卵の卵殻の構成に就て，慶応医学，第10巻，第6号，p. 965〜983. —2）石崎達，久津見晴彦(1954)：飼養液滲透圧の蛔虫に及ぼす影響，寄生虫学雑誌，第3巻，第3号，p. 209〜211. —3）井田正二(1925)：蛔虫卵の発育と卵殻との関係に就て，慶応医学，第10巻，第12号，p. 1851〜1852. —4）Keiichi Ishii and Toshio Yanagisawa (1953)：Structure of the female reproductive orgon of pig ascaris. Japanese Journal of Medieal Science & Biology. Vol. 7, No 1, p. 95〜109. —5）Toshio Yanagisawa and Keiichi Ishii (1953)：On the granules in cytoplasm in relation to the formation of ascaris egg-shell. Japanese Journal of Medical Science & Biology Vol. 7, No. 2, p. 215〜229. —6）S. Izumi and S. Nakamura (1952)：Biologycal Studies on Ascaris Eggs. I, Comperative Study of various culture methods of ascaris eggs. Japanese Journal of Medical Science & Biology. Vol. 5, No. 1, p. 7〜12.

Summary

The uterus of *Ascaris suilla* were cut off ten portion and eggs contained in the respective portion were cultured on the clay plates (medium：0.95 % NaCl) at a temperature of 28°C. Eggs contained in the upper most two portions showed no development after 28 days, whereas the majority of those in the lowest two portion developed to larval form after the same days, and those in the portion between the abvventimed two showed the intermediate development between the above two. The cause of such difference of development is considered to be the structural difference of the respective ova in the various uterus portions.

有鈎條虫寄生の2症例

神　徳　甫

山口県立医科大学病理学教室（教授　細川修治）
（指導　前教授　江口季雄）

（昭和30年4月25日受領）

有鈎條虫 *Tania solium* Linnaeus 1758 の人体への侵襲は，成虫が腸に寄生する場合と，その幼虫である有鈎嚢虫 Cysticercus Cellulosae が各種の臓器組織に寄生して嚢虫症 Cysticercosis を起す場合とがある。而して成虫の寄生は豚肉内の嚢虫を摂食して感染する関係上，古くからその感染者は豚肉を好んで食用とする地区，欧洲・中国・中央アジア・ジャワ等に可成り多く見られると記述されているが，予防が喧伝され，近年では欧洲でも著しく感染者が減少して居る。

本邦に於ては，本條虫或は嚢虫の寄生は稀であつて，その大半は外地で感染してもち帰つた者であり，先般の大戦中又は終戦後，外地からの帰還者中に時々本虫或は嚢虫の寄生をみたと報告されている。但し旧本邦領土の沖縄では，江口・西山[1]（1930）・江口・栗田・大城[2]（1935）の報告の示す如く，本條虫の感染並びに嚢虫症が又屢ゝ発見されている。又台湾に於ても，横川等[3]（1929）が本條虫の感染例を報じている。

私は，昭和21・22年に各1例の本虫症の患者を診療し，内1例は山口県で感染したと推定される例であり，他の1例は在満中に感染したと推定されるが，駆虫によつて，前者では2條，後者では1條の虫体を得，その虫体を検査して有鈎條虫と確定したものである。そのことは既に先年近畿寄生虫学会に於て，江口・神徳[4]（1948）が要旨を発表したが，その後原著として発表の機会を失していたので，玆に詳記しようと思う。

症　例

第1例： 野○八○子，女，22歳，接客婦。

家族歴： 特記すべきものはない。

既往症： 16歳の時急性肺炎，18歳の時脊髄カリエスを患つたが，共に医治によつて治癒した。

現病歴： 昭和21年5月10日頃より腹部膨満感あり，それが漸次増強し，更に下痢1日に2〜3行，時に食後腹痛がある。咳嗽・熱発等はないが，盗汗・全身違和感がある。某医により肺結核兼結核性腹膜炎と診断さる。而して同25日当院外来にて受診した。

入院時所見： 腹部膨満し，下痢1日2〜3行・腹痛あり，特に食後に甚しい。熱発・咳嗽なきも，盗汗・肩凝・背部圧迫感・全身違和あり，食慾は良好である。発育・栄養共に不良，貧血し，痩せている。身長156 cm，体重42 kg，体温 36°2′C，脈搏は88至で結帯なく緊張可。呼吸は24で肩呼吸をする。心臓肥大なきも，聴診上肺動脈第2音亢進し，雑音を聴取しない。左肺後下位は打診上短調，呼吸音は粗で小水泡音を聴取する。左肺下位は濁音を呈し，呼吸音弱く，声音振顫が減退している。胸腔試験穿刺により淡黄色の滲出液を得た。又両肺上葉部一般に呼吸音粗である。脊柱は外見上変型を認めないが，第3・7・11胸椎部に叩打痛がある。腹囲（臍部）91 cm，腹壁静脈怒張し，上腹部並びに下腹部に於て淋巴腺腫脹しており，腹壁皮下に大豆大の腫瘤を触知し，その腫瘤は皮膚及び腹膜と癒着なく，移動性で，固く弾力あり，圧痛がある。腹筋反射減退し，下腹部に波動を触れるので滲溜液があるようだ。顔面並びに四肢に浮腫を認めない。膝蓋腱反射は尋常，赤血球沈降速度1時間17 mm，2時間 35 mm，血圧 105〜70 mm/Hg，喀痰検査では結核菌陰性，血液ワ氏反応陰性，レ線写真所見では，両肺尖部・左第4肋間部並びに右肺門下部に僅に滲出性陰影があり，左第5肋骨以下に胸水の影像を認める。肺に嚢虫寄生を思わせる陰影を認めない。脊椎第10〜11胸椎々体に椎列の異常を認める。

経過： 左胸腔穿刺・腹部X線治療・腹部罨法・腹水穿刺等を行う内，同29日に至り糞便中に條虫の体節の排出を見，同体節の子宮内の虫卵の形から有鈎條虫の体節と判定した。栄養補給・体力の恢復を計りつゝ，6月

Two Cases of Parasitism of *Tania Solium* *Hajime Kôtoku*: Department of Pathology, Yamaguchi Medical School. (Prof. Shûji Hosokawa) Directed by Prof. Sueo Eguchi.

4日駆虫を行う。

駆虫： 近隣の白石榴の根本を掘り，麦藁大の根を適当量採取し，流水にて手早く洗い，1日蔭乾にし，同根皮を剝離して 40 gr を採り，浄水 300 cc にて約12時間冷浸後，煮沸濃縮し，濾液 200 cc とし，氷室に貯蔵した。

前処置： 3日前より減食し，易消化性食を与え，前日は終日流動食を与え，同夕刻硫苦 30 gr・稀塩酸 1.5 cc・浄水 100 cc を投与して腸内容物の完全排泄を待つた。

午前8時石榴根浸剤 200 cc 投与，1時間半後硫苦 30 gr・稀塩酸 1.5 cc 浄水 100 cc を服用させた。

虫体の排出状況： 正午に便意あり。予め用意した桶に 37°C の微温湯を湛え，患者の臀部を漬け，随時温湯を重加して常に 37°C を維持せしめた。1回の緊努により，虫体は糸球状の1塊となつて排出し，爾後便意なく虫体の便出もないので処置を中止した。排出虫体は完全な体形を整えた條虫2條であつた。

駆虫後の経過： 腹部膨満・腹水・胸内苦悶・呼吸促迫等の症状が漸次軽減し，栄養も恢復し，左肋膜炎の症状も漸次恢復したが，腹部の大豆大の腫瘤は消退しない。従つて前記所見を斟酌し，該腫瘤は腹部嚢虫症と推定される。爾後條虫体節の排出も認めず，検便に於ても本虫卵を検出しない。7月31日退院に際し，帰郷後に嚢虫摘出術を受けるよう，又体節の排出に留意し，虫卵検査も受けるよう約したが，帰郷後は貧困の為に医治を受け得ず，再び腹部は膨満し，肺結核を併発し，更に癲癇を起すようになり，翌昭和22年2月死亡したとの報告があつた。帰郷後の詳細は知り得なかつたが，癲癇は恐らく有鉤嚢虫の頭部寄生によるのではないかと想像される。

第2例： 小○高○・男. 28歳・会社員(元満鉄鉄道員)

家族歴並びに既往症に特記すべきものはない。

現病歴： 昭和17年渡満，新京に於て満鉄に奉職，至極健康であつた。終戦と共に現地軍に抑留されて強制就役，昭和21年脱出に成功し，約2週間引揚邦人の群に投じ，自炊生活をなし，同10月内地に帰還し，某証券会社に奉職したが，翌年1月頃より腹部膨満し，秘結・全身違和・食慾不振・痩せを訴え，勤務不能となる。よつて2月16日当院に外来患者として受診した。同19日糞便検査の結果，有鉤條虫の卵と思われる卵を検出し，條虫症と診定し，同日入院させた。

入院時所見： 主訴は心悸亢進・眩暈・食慾不振・痩せ・全身違和・強度の便秘・腹部膨満等で，且つ腹部膨満は排便後も去らず，夜間の睡眠を妨げる程だと云う。体格栄養共に不良，可視粘膜は強く貧血し，顔面に軽度の浮腫があり，所謂栄養失調症の顔貌を呈している。身長 165 cm，体重 39 kg，体温 36°1' C，脈搏は 98 至で結滞なく緊張可，呼吸は 30 回で呼吸稍ゝ促進し，心臓は肥大なきも，第2肺動脈音は亢進し，貧血性雑音を聴取しない。両肺は打診上著変なきも，左肺は僅に呼吸音粗で雑音を聴取しない。腹部は膨満し，腹囲は臍部で 88 cm，静脈は怒張せるも腹膜淋巴腺の腫脹や腫瘤等を触れない。又肝臓肥大・脾腫等も触知しない。腹壁腱反射は稍ゝ遅鈍，波動を認めず，鼓音を呈する。膝蓋腱反射も又正常である。赤血球沈降速度は1時間 4 mm・2時間 8 mm，血圧は 106〜60 mm/Hg，ワ氏反応は陰性，胸部のレ線所見に異常を認めない。

駆虫： 栄養補給・体力恢復につとめつゝ，同3月1日駆虫を行う。駆虫法は大体第1症例と同様に行つたが，今回は石榴根皮 50 gr を用いて浸剤を調製した。又前処置としての下剤はリチネ 30 cc を投与し，駆虫は午前8時石榴根皮浸剤 200 cc 内服，2時間後硫苦 20 gr・稀塩酸 1.5 cc・浄水 100 cc を投与した。

虫体の排出状況： 午後0時30分便意あり。寒冷時の為予め室温 26°C となし，第1例の如く排便せしめたところ，容易に完全な虫体を1條排出した。

駆虫後は急速に体力・栄養状態恢復し，3月15日退院した。其の後病状を調査するに，全く健康であり，現在まで何等異常がないと云う。

排出虫体及び卵の形態

第1例の排出した虫体2個の内，第1虫体は頭部から末尾まで完備したもので，全長 223 cm・体節数 463 節を算えた。第2虫体は頭節をもつた 123 cm の長さのもので末部成熟体節の部が切断されている。

第2例の排出した虫体は，全長 305.5 cm で，全長が3個に切断していた。

各例とも頭節をもち頭節には4個の円い吸盤があり，頭端の短い額嘴の周囲に大小2型の鉤が交互に2列をなして環状に配列している。体節は成熟体節で長径 15〜18 mm，幅径 4〜5 mm，無鉤條虫の体節に比較すると，体節が一般に小さく且つ菲薄であり，子宮の分岐が透見され，子宮の側枝は少くて，10本内外であり，比較的太い。以上の形態的特徴から有鉤條虫と同定した。但し成

駆除した有鉤條虫々体

書には，有鉤條虫の体節の生殖門は，略ゝ左右交互に規則正しく在り，無鉤條虫のそれは左右不規則に在ると記載したものが多いけれども，私らの得た本例の有鉤條虫の生殖門を見るに，各節の側縁に小突出をなした生殖門を，虫体の各部に就て検するに左右極めて不規則に交互に在り，同側に1〜8体節の生殖門が並んでいる。対照として当病理学教室に保存されている無鉤條虫のそれと比較検索したが生殖門の配列状況は殆んど変らない。有鉤條虫に於ても生殖門の配列の不規則なことが屢ゝあることは，江口教授[5]の著書にも指摘されておるところであつて，そのことは前回日本寄生虫学会に於ける報告の際に，著者等も記述しておいた通りである。

本例の虫卵は，排便中に見えたものは全て卵殻が破壊されて無く，仔虫被膜は類円形で，鏡下で転々させてみても類円形であり，直径平均 0.035 mm，被膜は厚く，黄褐色にて放線状の条理があり，内容は六鉤幼虫で，六鉤幼虫も類円形であつた。

排出虫体の成熟体節の子宮から採取した虫卵では，無色透明な菲薄な卵殻があり，仔虫被膜も，黄褐色の強い着色がない。以上の形態は，明らかに今まで記述されている有鉤條虫の卵の形態に一致している。

考　案

1) 感染経過に就て

著者報告の2例に就て感染の経路を考案するに，第1症例は，生涯内地に在住し，外地に旅行したり住んだことがないので，明らかに内地で感染したものと考えねばならぬ。今までの報告によるも有鉤條虫或は有鉤嚢虫の内地感染例は極めて稀なことである。併し，本例の患者は，昭和20年7月27日徳山市大空襲の際3日間山中に避難，その間食糧に窮し，第3国人より豚肉を購入し，焼肉として食せしことがあると云うから，恐らくその際に豚肉に，有鉤條虫の嚢虫の寄生があつて，患者に感染したものと考えられる。尚お本患者は，腹壁に小腫瘍があり，後癲癇を起したというから，それらは有鉤嚢虫症と推定される。勿論本患者は，有鉤條虫寄生例であるので，腸内の條虫の成熟体節には成熟卵があり，切断体節が逆蠕動によつて胃に入り，遊離した虫卵から，或は排出虫卵が何かの機会に経口的に感染しても有鉤嚢虫の寄生を来すので，有鉤嚢虫症を併発したことも想像される。

第1症例の本症感染地と思われる徳山市近郊は，現在も猶お第3国人の居住多く，常に密造酒部落として，当局より監視され，生活様式も極めて非衛生的であり，豚飼育も又非衛生的な方法で行われているので，本症の予防的見地からも，豚肉の闇屠殺・闇販売の取締りを厳にする必要を痛感する次第である。

第2例は満洲に永く滞在し，終戦後の帰還者であるし，満洲では有鉤條虫の感染の機会も多いので，恐らく満洲

に於て豚肉を生食又は不完全な料理で食した際に，感染したものと考えてよかろう。

2） 駆除法に就て

従来條虫駆除には，石榴根皮 *Cortex radicis Granati*, Buchanan (1807)，フイルマロン及びフイルマロン油 Filmaron, Filmaronoel, 綿馬エキス *Extractum filicis* aether, テニオール Taeniol, コソ花 *Flores Koso*, Nees v. Esenbeck (1824)，カマラ Kamala 等が用いられている。

本例の駆虫に当つては，当時終戦直後にて，薬剤の入手困難の事情にあつた。当地方に於ては，巷間條虫駆除のみならず，鉤虫駆除に石榴根皮を浸剤として，定期的に服用する風習があり，特に白石榴は赤石榴より効果があるとされている。幸い近隣に白石榴があつて，採取も容易であつたので，本剤を用いたが，極めて好結果を示し，2例とも完全駆虫に成功したのであつて，石榴根皮は浸出と投与法に留意すれば，條虫駆除に確実な効果が挙げられると思う。勿論條虫駆除の投薬に際して，前処置と排出時の処置に於て充分な注意をした為めでもあると考える。

結 論

著者は山口県下で2例の有鉤條虫寄生例を経験した。

1例は，内地で感染したと思われる例で，2条の寄生があり，尚お有鉤囊虫症を合併していた。

他の1例は，満洲で感染したと思われるもので，1条の寄生があつた。

共に石榴根皮浸剤の投与で完全駆虫が出来た。

排出虫体及び卵の形態的検査を行つて，有鉤條虫であることを確定し，生殖門の位置配列に就て，若干の知見を補足した。

文 献

1）江口季雄，西山伊織(1930)：無鉤條虫に関する研究，日本病理学会誌，No. 20, p. 577～579. ―2）江口季雄，大城幸雄，栗田種三(1935)：有鉤條虫並びに広節裂頭條虫に関する地理病理学的知見補遺，日本病理学会記事，7, p. 69～71. ―3）横川 定，林王雕(1929)：台湾に於て検出せられたる有鉤條虫に就て，台湾医学会誌，285. ―4）江口季雄，神徳甫(1948)：有鉤條虫寄生の2例，日本寄生虫学会近畿支部会々報，I, p. 10～11. ―5）江口季雄，岩田繁雄(1949)：寄生虫の診断と治療，p. 92～95. ―6）横川 定，森下 薫(1931)：人体寄生虫学，1巻，p. 328～333. ―7）Braun-Seifert (1915)：Die tierlischen Parasiten des Merschen. I. p. 228, 253～260. ―8）Gradwohl-Kouri' (1948)：Clinical Laboratory Methods and Diagnosis. III p. 479～505.

Summary

Auther have found two patients of parasitism of *Taenia solium* in Yamaguchi prefecture, and have succesed anthelmintic completely, but a case has been presumed distinctly domestic infection. These worms were recognized *Taenia solium* on the structure of sexual organs, on morphologically outside view. However, the distribution of genital pore in every segments was irregular between left and right as well as *Taenia saginata*. And then, it have a few difference as compared with traditional described one, so that might report this cases.

1. The first case. Female, 23 years of age; she has lived in Japan since her being born, who ate raw pork in the war-time. Then it may be infect of cysticercus cellulosae. There were parasitized two Taenia solium with complication of cysticercosis.

2. The second case. Male, 28 years of age; it may be infect in Manchuria, and there was parasitized one.

3. The decoction of cortex radicis granati was used for the anthelmintic, and these worms were exterminated.

4. Diagnosis was determined with morphological examination of structure and eggs for Taenia solium.

I supplemented, furthermore, somewhat information on situation and distribution of genital pore.

肺吸虫症の皮内反應に関する研究（1）

横川宗雄
大島智夫
国立公衆衞生院
勝呂毅
函南医院
（昭和30年5月16日受領）

はしがき

肺吸虫症の皮内反応の抗原としては，主として成虫の抽出液が用いられているが，布上（1930）は成虫の代謝物質を，石垣等(1954)は患者の喀痰の抽出液を用いて，何れも陽性に出現することを報告している。

然しこれらの実験はすべて肺吸虫症患者の群と非流行地の健康者の群とについて行つたもので，肺吸虫症流行地で多数の人について集団的に行い，その信頼性について検討したものは見当らない。著者等は，成虫の生理食塩水抽出液及び成虫を24時間37°Cにて飼育した生理食塩水—この生理食塩水内には，成虫の分泌物及び排泄物(新陳代謝産物)が含まれている—を抗原として皮内反応を静岡県の肺吸虫症患者及び新潟県直江津市の小学生1,600名について実施して，其結果について検討してみた。なお本反応のPassive transferについてPrausnitz-Küstner反応を人体で実験したので併せて報告する。

実験材料及び方法

抗原の製法

従来の肺吸虫症皮内反応の抗原としては，主として成虫の食塩水乳剤濾液が用いられて来たが，著者等は次の如く先ず材料を凍結乾燥後秤量し，乾燥重量に対する一定稀釈液を作製した。

I. 成虫食塩水抽出液の製法

①犬或いは猫に肺吸虫メタセルカリアを与えて4カ月以上経つてから之を解剖し，肺臓より無菌的に成虫をとり出す。

②この成虫を滅菌食塩水で数回洗滌後，最後に滅菌蒸溜水で洗滌する。

③真空度 10^{-3}Hgmm以下で凍結乾燥後，封入保存しておく，

④乾燥虫体を秤量後乳鉢で磨砕し，(Tissue grinderを使用した方が可)，之に99倍量の滅菌生理食塩水を加え，5°Cで3日間抽出する。

⑤次いで1万回転30分間遠心沈澱して上清をとる。

⑥上清を56°C 30分宛2回非動化し，之に1万倍の割にマーゾニンを加え原液（100倍液）として保存する。(凍結乾燥保存すればなおよい。)

⑦皮内反応の抗原としては，この原液を更に1万倍のマーゾニン加生理食塩水で100倍に稀釈し（1万倍液），無菌試験を行つた後に用いる。

II. 代謝物質抗原

①無菌的に感染動物（犬或いは猫）の肺臓より虫体を摘出する。

②滅菌生理食塩水で数回洗滌する。

③滅菌ブロックシヤーレに1匹宛，2ccの滅菌生理食塩水と共に37°Cに24時間保つ。

④24時間後に虫体をとり出した後，ブロックシヤーレ内の液を集め1万回転30分間遠心沈澱する。

⑤上清をとり56°C 30分間2回非動化する。

⑥之に1万倍の割にマーゾニンを加え原液として冷蔵する。(凍結乾燥保存すればなおよい。)

⑦之を1万倍マーゾニン加生理食塩水で，100倍に稀釈したものを抗原として用いる。

対象

静岡県函南郡の流行地に於いて，著者等の1人勝呂の診療室で既に胸部肺吸虫症患者と確定したもの，及び最近肺吸虫症の流行が認められた新潟県直江津市内の小学生に皮内反応を実施した。

Intradermal test for Paragonimiasis (I). *Muneo Yokogawa,* Tomoo Oshima* and Takeshi Suguro***
* Institute of Public Health, Tokyo, Japan.
** Kannami Hospital, Shizuoka, Japan.

反応術式

左前膊を露出し，広くその部をアルコール綿で清拭した後，ツベルクリン注射器で皮内に注射部位の膨疹の径が略ゝ4 mm になる程度に抗原を注射する。この場合の抗原の注射量は，凡そ 0.015～0.020 cc である。注射直後の膨疹の径を縦横 mm 単位で計測し，15 分後に再び注射部の膨疹の径の縦横を計測する。この場合発赤があれば，発赤の径も計測しておく。なお対照としては食塩水或いはその他の液を同側の前膊の抗原注射部位から約 4～5 cm 離れた部位に抗原と同量だけ同じ要領で注射し，やはり直後及び 15 分後の径を測定する。即ち次の如く記録しておけば便利である。

抗原		対照	
直後	15分後	直後	15分後
4×4（4）	$\frac{8\times10}{25\times30}$（9）	4×4（4）	——

15 分後の判定の際には上段には膨疹（腫脹）の径を下段には発赤の大きさを記す。（ ）内の数字は縦横の平均で小数点以下の数字は四捨五入する。

対照の膨疹が 15 分後に消失した場合は，抗原注射部の膨疹の 15 分後の径（平均値）から直後の径（平均値）を減じたものをとる。この差を以下には腫脹差と呼ぶ事にする。若し対照にも腫脹差がある場合は，抗原の腫脹差から対照の腫脹差を更に減じたものを腫脹差として取扱う。

判定規準；

腫脹差が 5 mm 以上の場合を反応陽性，腫脹差 4 mm を疑陽性，3 mm 以下を陰性とする。

実験成績

A. 成虫抽出抗原と代謝物質抗原の比較

1）反応の出現状況

確実に喀痰中より虫卵を検出して，肺吸虫症と確認されている患者の前膊に成虫の生理食塩水抽出液と，成虫の代謝物質及び対照として生理食塩水を皮内に注射して 1 分置きにそれぞれの注射部位の径を測定し，それぞれの腫脹差をとつてグラフに示したのが Fig. 1 である。

即ち Fig. 1 の示すように生理食塩水抽出液及び代謝

Fig. 1

Comparison of the Increase in the Diameters of the Wheals with the Antigen prepared from Adults and the Antigen prepared from the Excretions and the Secretions of the Adults of *P. westermanii* in the patient whose stool showed Eggs of *P. westermanii*.

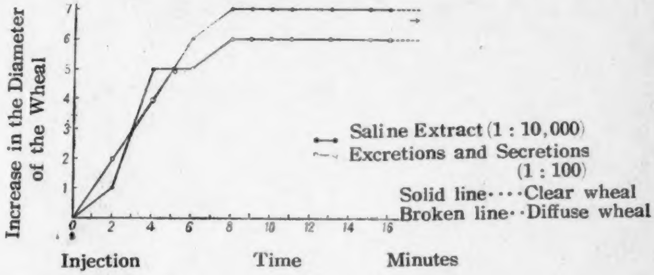


Fig. 2

Histogram of the Increase in the Diameter of the Wheal with the Antigen prepared from Adults and the Antigen prepared from the Excretions and Secretions of Adults of *P. west.* in 1,600 School childrens in the endemic Area.

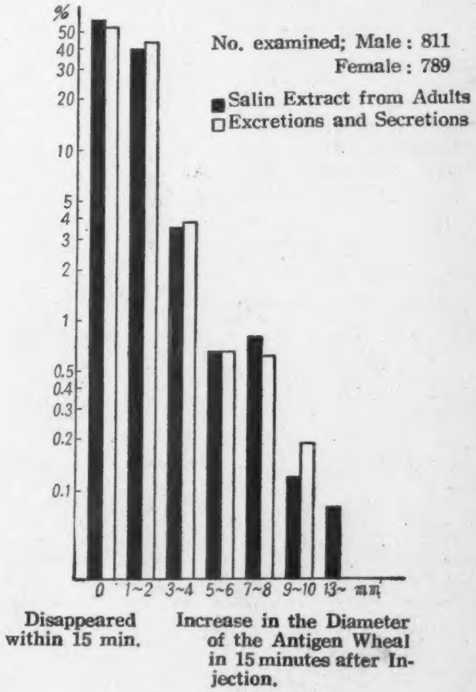
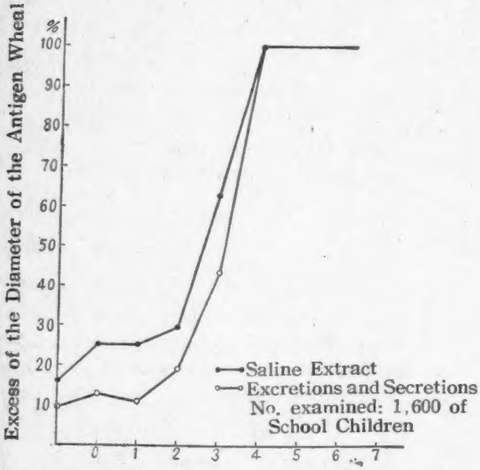


Fig. 3

Correlation of the Increase in the Diameter of the Wheal with the Antigens prepared from Adults and from Excretions and Secretions of Adults in 15 minutes after injection to the Rate of Appearance of Erythema around the Antigen Wheals.



Increase in the Diameter of the Antigen Wheal

Fig. 4

Comparison of the Results of the Intradermal Tests with Saline Extract from Adults and Excretions and Secretions of Adults of *P. westermanii* in 17 patients whose stools showed Eggs of *P. westermanii*.

Saline Extract

Increase in the Diameter of the Antigen Wheal

Excretions and Secretions (1 : 100) (Increase in the Diameter of the Antigen Wheal)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16~ mm y
3														
4														
5														
6				2	2			1				1		
7														
8						1								
9									1					
10										1	1			2
11														
12									1					
13														
14												1		
15														
16~ mm x											1			2

$\bar{x} = 9.82$ mm

$\bar{y} = 11.53$ mm

$r = 0.715 \pm 0.082$

物質共に注射直後から，注射部の膨疹は急速に腫脹し始め注射後8分には腫脹差はそれぞれ7 mm及び6 mmとなり，それ以後は腫脹の増加は見られなかつた。注射後16〜17分後からは両者共次第に腫脹の限界は不鮮明となり，3時間後には腫脹は消失してしまつた。勿論24時間後にも両種抗原の注射部位には何の変化も認められなかつた。

次に両種の抗原を用いて本反応を小学生1,600名に実施し，その15分後の腫脹差を2 mmずつの度数分布をヒストグラムとして，対数目盛にとつてみると Fig. 2 の如くになつた。

集団に実施した場合も両種抗原による反応の出現率は殆ど平行して居り，有意の差は認められなかつた。

2) 腫脹と発赤の関係

以上腫脹差から見ると両種抗原は全く同一の反応形式をとることが明かとなつたが，次に腫脹とそれに伴う発赤の関係を見たのが Fig. 3 である。

即ち成虫抽出抗原及び代謝物質抗原共に腫脹差 4 mm以上，即ち反応疑陽性及び陽性の場合は 100 %に腫脹の周囲に発赤を伴つていたが，3 mm 以下では，発赤の出現率は次第に減少している。特に代謝物質抗原では腫脹差3 mm以下の場合成虫抽出抗原に比べて，発赤の出現率が減少していることが認められた。

3) 両種抗原による皮内反応陽性者からの虫卵検出成績

成虫食塩水抽出液と代謝物質を抗原として，静岡県田方郡函南村で，17名の肺吸虫症患者に皮内反応を実施した所，全員何れも陽性反応を呈した。特に両種抗原とも15分後の腫脹差は最小が6 mmで大きいのは16 mmを示したが，成虫の抽出液による腫脹差の平均は 11.53 mm，代謝物質によるそれは 9.82 mm であつた。その成績は Fig. 4 の如くである。

即ち食塩水抽出液の方が代謝物質に比べて，腫脹差が稍ゝ大きくあらわれる様であるが，両者の腫脹差の相関をみると，相関係数 r=0.715±0.082 となり，両者間の相関はかなり密であることを示している。

次に前述した如く最近肺吸虫症の流行地として新しく発見された新潟県の直江津市内の小学校生徒1,600名に両種抗原を注射して，15分後の腫脹差が4 mm以上の者と，3 mm以下の者とに分けてみると次の如くとなつた。此の場合対照として食塩水を皮内に注射し，之が矢張り腫脹差を示した場合は，抗原の腫脹差から之を減じて尚お4 mm以上の者のみをとつた。

	反応		
抗原	陰性 (腫脹差3 mm以下)	擬陽性 (腫脹差 4mm)	陽性 (腫脹差5 mm以上)
成虫食塩水抽出液	1,572名	5名	23名
代謝物質	1,570名	8名	22名

即ち15分後の腫脹差 4mm 以上を呈した者は，成虫食塩水抽出液では28名，代謝物質では30名であつた。そこで両種抗原によるこれら反応の陽性者の相関を示したのが Table 1 であるが，これによると両種抗原共に陽性反応を呈した者は19名，擬陽性反応を呈した者は3名，計22名で，両種抗原による反応結果が一致しなかつた者が11名あつた。

Table 1

Comparison of the combined Results of Intradermal tests with the Antigens prepared from Adults and from Excretions and Secretions and the results of the Stool Examinations by AMS III Methods.

Saline Extract

Excretions and Secretions	+	±	−	Total
+	19(10)	2	1	22(10)
±	1(1)	3(1)	4	8(2)
−	3(2)			3(2)
Total	23(13)	5(1)	5	

( ) No. of Egg positive cases by two Stool Examinations.

即ち1,600名について両種抗原を用いて皮内反応を実施した結果，擬陽性及び陽性を示した者が33名あり，その ²/₃ の22名が両種抗原により一致した反応成績を示し，11名が一致しなかつた。両種抗原の中何れの抗原に信頼性があるかを見るために，33名全員の糞便検査を行つて肺吸虫卵の検出成績をみた。Table 1の ( ) 内の数字が糞便内からの虫卵陽性者である。胸部肺吸虫症の場合，最も確実な診断法は喀痰或いは糞便から虫卵を検出することであり，肺吸虫症に特有な喀痰の場合は虫卵の検出率は糞便からの虫卵検出率に比べて高いが，糞便よりの虫卵検出率でも65％近くあることは，小宮，横川 (1953) 等が報告している。勿論肺吸虫症の中には胸部肺吸虫症以外に各種の臓器及び筋肉或いは皮下組織等に寄生を見る場合がかなりあるが，この場合は虫卵の検出は不可能である。従つて反応陽性者で虫卵が見出されない場合には，この様な例も含まれていることを注意しておく必要がある。

糞便検査の結果は，成虫食塩水抽出抗原で反応陽性を呈した者23名中からは13名 (56.5％) に虫卵が見出され，代謝物質抗原による反応陽性者22名からは10名 (45.4％) に虫卵を証明している。

ところが成虫の食塩水抽出液で陽性を呈したにもかゝわらず，代謝抗原では陰性だつた3名の中2名から虫卵が証明されているのに反して，抽出抗原では反応陰性で，代謝抗原で陽性又は擬陽性だつた者5名からは，1名も虫卵が証明されなかつたことを考えると，成虫食塩水抽出抗原の方が代謝物質抗原に比べて信頼性が高いと云える様である。

Oliver-Gonzalz (1946) によると，マンソン住血吸虫の成虫を24時間，人血清中に飼育するときは，成虫々体成分の中多糖類の減少を認め，又成虫が血清中に多糖類を排出することも認めている。然かもこれら多糖類は虫体より精製した多糖類と全く免疫学的に同一の性質を有すると云つている。然かも皮内反応の抗原としては，この多糖類は不適当であるとも云つている。沢田 (1954) 等も日本住血吸虫症の皮内反応で多糖類と蛋白質の両種抗原を用いた場合，後者の方がより鋭敏で，多糖類は偽反応を呈することがあると云つている。これ等の点から考えると，著者等の使用した成虫の代謝物質抗原は，成虫食塩水抽出液に比較して多糖類が主成分となつており，そのために両種抗原の成績が完全に一致しなかつたのではないかと思われる。この点に関しては尚お，更に実験中である。

B. Prausnitz-Küstner 反応 (Passive transfer)

殆どすべての寄生虫性疾患では，その虫体抽出液を抗原として皮内反応を行つた場合にみられるのは，即時性皮膚反応 immediate rcection であることは既に知られている通りである。

McCoy (1933) 及びSchapiro (1938) 等は Trichinosis の場合には，即時性反応の他に感染初期には遅発性反応 delayed reation がみられることがあるが，これは信頼性が少ないと云つている。肺吸虫症の場合にもその成虫の抽出液或いは成虫の代謝物質を用いて皮内反応を行うと即時性反応のみがみられ，遅発性反応はみられない事は既に報告した通りである。これらの即時性皮内反応に関して，近時，Dubos (1952) Raffel (1953) 等は反応局所の組織の障碍の有無により即時性反応を更に Arthus 型反応と Evanescent 型反応とに分けている。

即ち Evanescent 型反応は Arthus 型反応と比べて，反応の出現時期即ち膨疹の腫脹及び発赤がより早く 15 分間以内であり，2乃至3時間以内に消失し，後に組織の障碍を残さないと云う相違点があり，本反応の Passive transfer 及び除感作が容易であると云うことは両者の共通点であるとしている。細川（1952）は動物実験の結果，反応局所の組織学的所見から，肺吸虫症の皮内反応は Arthus 型の範疇に属すると云つているが，現在ではこれら寄生虫性疾患における皮膚反応は，Evanescent 型反応に属すべきものと考えられる。この点に関しては尚お実験中であるが，こゝには両種反応に共通した性質である Passive transfer について，即ち Prausnitz-Küstner 反応を行つて，それに成功したので報告する。

即ち健康人5名の左上膊の2ヶ所の皮内に肺吸虫症患者血清及び健康人血清をそれぞれ 0.1 cc 宛注射して，24時間後に血清注射局所に肺吸虫成虫の食塩水抽出液の1万倍稀釈液を 0.02 cc 宛皮内に注射して観察した。即ち抗原注射直後の膨疹の径及び 15 分後の膨疹の径及び発赤を示したのが，Table 2 で，患者血清をあらかじめ注射した部の方は，抗原注射部は著しく腫脹を来しているが，健康人血清注射部はすべて陰性を示し，本反応の Passive transfer の可能な事を証明し得た。

考察及び結論

成虫食塩水抽出液と代謝物質とでは，反応の出現状況は殆ど同一であり，17 名の患者では，両種抗原とも一致して陽性反応を呈したが，腫脹差の程度は成虫抽出液の方が多少大きい結果を示した。所がこれと殆ど同時期に同じ抗原を用いて，新潟県直江津市内の小学生 1,600 名に実施した場合，両種抗原の成績はかなり喰い違つた成績を示し，成虫食塩水抽出液の方が信頼性の高いことを虫卵検査によつて証明する事が出来たのは興味ある事実である。これまでは寄生虫性疾患の皮内反応の抗原の検討を行う場合，患者群及び健康者群について別々に実施して，その成績を比較したものが多いがこれだけでは不充分だと云うことが明かになつた。著者等の場合では両種抗原を全く流行のみられない健康者のみに行つた場合は，すべて陰性で偽反応を呈する者はみられなかつた。流行地の多数の人に実施してその信頼性に就いて検討して始めて，その価値が明かになると思われる。Trichinosis の皮内反反は，極めて特異的に出現するにもかゝわらず，Schapiro 等は，本反応の実用的価値は本反応が陰性を呈したときの方が大きいと云つていることは興味

Table 2

Prausnitz-Küstner Reaction with Serum of Patiens of paragonimiasis.
0.1 cc. of Serum injected intradermally
0.02 cc. of saline extracted Antigen of Adult Worms injected intradermally 24 hours after Injection of Serum.
Diameter of the Antigen Wheal by mm.

No. Sex Age.	Patient's Serum Saline Extract		Normal Serum Saline Extract	
	Immediate	15 min.	Immediate	15 min.
1. M. 39	4×4	$\frac{14\times11}{30\times38}$	4×4	—
2. F. 34	4×4	$\frac{15\times11}{26\times25}$	3×3	—
3. M. 36	3×3	$\frac{9\times10}{35\times42}$	4×4	—
4. F. 24	3×5	$\frac{15\times12}{33\times32}$	4×3	—
5. M. 30	4×4	$\frac{10\times10}{25\times30}$	4×3	—

$\frac{\text{Diameter of the Wheal}}{\text{Diameter of the Erythema}}$

ある点である。

著者等の使用した成虫食塩水抽出抗原と代謝物質抗原とは共通の抗原性物質を有していることは疑いないと思われるが，両種抗原による皮内反応の成績の差異は恐らく前述した如く，代謝物質抗原にはより多く多糖類が含まれていることによるものであろうが，今後尚お検討を要する問題である。尚お著者等は Prausnitz-Küstner 反応により本症患者血清中に抗体の存在を証明し，本皮内反応が抗原抗体反応である一つの確症を得ることが出来た。

文　献

1）細川修二，三浦義徳，宮里　孝：肺吸虫症の皮内反応及びその組織学的研究，日本病理学会誌，Vol 42, pp. 181～1953. —2）石垣征矢男，森下香代子，勝呂　毅：肺ヂストマの皮内反応，日本内科学会雑誌 Vol. 42, No. 10, pp. 48, 1954. —3）小宮義孝，横川宗雄：肺吸虫症患者の喀痰及び糞便からの虫卵検出頻度について，公衆衛生，Vol. 14, No. 6, p.p. 86～89, 1953. —4）McCoy, O. R., Miller, J. J and Friedlander, R. P.: The use of an intradirmal Test in the diagnosis of trichiniasis. Jour. Immunology, Vol. 24, No. 1, p. 1～23, 1933. —5）万納寺則定：大平肺吸虫の免疫学的研究，医学研究 Vol. 22, No. 9, pp. 1197～2224, 1952. —6）布上

正則： 肺吸虫症の皮膚反応，熊本医学会雑誌，Vol. 6, No. 3, pp. 513, 1930. —7) Oliver-Gonzalez, Jose: Immunological Relationships among polysaccharides from various infectious Organism. Jour. Infect. Dis. Vol. 79, No. 3, pp. 221~225, 1946. —8) Raffel Sidney: Immunity, Hypersensitivity, Serology. New York. Appeleton-Century-Crofts Inc. 1953. —9) Ritchie, L. S. G. W. Hunter, C. Pan and M. Yokogawa: Skin-test for paragonimiasis with Antigen from adult worms of paragonimus Westermani, Jour. of parasitology. Vol. 37 (Suppl), pp. 28, 1951. —10) Schapiro. M. M., Crosly, B. L.and Sickler, M. M.: Correlation of clinical diagnosis and postmortem findings in Trichinosis Jour. Lab. and Cli. Med. Vol. 23, pp. 681~687, 1938. —11) T. Sawada, Suzuki, I Oka T. and M. Sano: Studies on the Diagnosis of Schistosomiasis japonica, Gumma Jour. of Medical science Vol. 4, No. 1, pp. 39~47, 1954. —12) 富永覚仁： 肺ヂストマ病の皮膚反応，大阪高医雑誌，Vol. 9, No. 3, pp. 237. 1942. —13) Wright, W. H.: The diagnosis of Schistosomiasis japonica by means of intradermal and serological test Amer. J. Hyg. Vol. 45. pp 150~163, 1947. —14) 横川宗雄，大島智夫，須川 豊，平野多聞，中川晃子： 新潟県下の肺吸虫症肺吸虫症の皮内反応のスクリーニングテストについて，日本医事新報，No. 1634, 19-23, 1955.

Summary

For the intradermal test, 0.015-0.02 ml. of antigen, an amount sufficient to raise 4 mm. diameter of wheal, was injected intradermally; a similar quantity of control solution, saline containing the same preservative as in the antigen, was also injected. Reactions in which the diameter of the antigen wheal exceeded that of the control wheal by 4 mm. and by more than 5 mm. within 15 minutes after injection were considered "doubtful" and "positive" respectively.

Comparisons of the results of the intradermal tests conducted with antigens prepared from the adult worms and excretions and secretions of the adults of *Paragonimus westermanii* were carried out on patients and 1,600 school children in the endemic area of paragonimiasis. Positive reactions were shown on all of 17 patients who had paragonimus eggs with both types of antigen. Some difference was seen in the results of the intradermal tests with adult worm antigen and with excretions and secretions antigen on 1,600 school children as shown in Table 1. The results of stool examinations by the A. M. S. III centrifugation technique in 33 individuals who showed positive or doubtful reactions were shown in parenthesis in the Table 1. This result would seem to indicate that the adult worm antigen was slightly superior to the excretions and secretions antigen for the skin test in detecting cases of paragonimiasis.

The antibodies in the patients serum of paragonimiasis were demonstrated on 5 normal individuals by *Prausnitz-Küstner* reaction.

Table 1. Comparison of Results of Intradermal Test with Antigen prepared from Adults and from Excretions and Secretions of Adults of *P. westermanii* in 1,600 school children.

		Adult Worm Antigen (1 : 10,000)			
		Positive	Doubtful	Negative	Total
Excretions and Secretions Antigen	Positive	19 (10)	2	1	22 (10)
	Doubtful	1 (1)	3 (1)	4	8 (2)
	Negative	3 (2)	0	1,567	1,570
	Total	23 (13)	5 (1)	1,572	1,600

( )····Number of children whose stool showed ova by the A.M.S. III method.

肺吸虫症の皮内反應に関する研究 (II)

横川宗雄
大島智夫
国立公衆衛生院
勝呂毅
函南医院

(昭和30年7月8日受領)

はしがき

著者等は先きに肺吸虫成虫の食塩水抽出液と同成虫の代謝産物を抗原として皮内反応を実施した成績を報告したが，今回は更に，成虫のエーテル溶性物質を除去した虫体残渣のヴェロナール緩衝液の抽出液 (V.B.S抽出液) 肺吸虫メタセルカリア，肺吸虫セルカリアよりの食塩水抽出液及び本種（ウエステマン肺吸虫）とは別種とされているケリコット肺吸虫よりの食塩水抽出液を用いて皮内反応を多数の患者及び流行地の学童に実施し，その成績を比較すると共に，糞便及び喀痰検査をも行つて，反応陽性者からの虫卵検出頻度について考察を加えた。尚おこれまで抗原の安定性については明かにされていないので，食塩水抽出液の保存期間及び加熱の影響も検討した。

実験材料及び方法

(a) 成虫食塩水抽出液

成虫の1万倍稀釈食塩水抽出液を用いた。その製法は前報に報告したので省略する。

(b) 成虫の Veronal-Buffered Saline 抽出液

製法は主としてChaffee 等(1954)の方法によつた。

1) 凍結乾燥虫体を秤量後これを，Tissue grinder で 10cc のエチール・エーテルと共に10分間磨砕する。Tissue grinder 壁についたものは更に 5cc のエーテルを加えて更に2分間磨砕して加える。

2) 之を1万回転30分間遠心沈澱し，上清を捨て沈査よりエーテルを真空ポンプにて減圧除去した後，10cc のベロナール緩衝液 (V.B.S) を加え，Tissue grinder で10分間磨砕し，grinder 壁についたものは V.B.S 液 5cc を加えて洗い落し，2分間更に磨砕して加える。

3) 之に乾燥虫体の重量の99倍量の V. B. S 液を補い 5°C で48時間抽出する。(乾燥の際の真空度は 10^{-3} Hgmm 以下)

4) 之を1万回転30分間遠心沈澱し，上清液をとり，之に1万倍の割に マーゾニンを加え原液（100倍液）として，氷室に保存する。(之を凍結乾燥すればなおよい。)

5) 抗原としては原液（100倍液）を1万倍マーゾニン加生理的食塩水で100倍に稀釈し，1万倍液として用いる。(エーテル処理の場合は出来る限り −10°C の温度のもとで行う。)

Veronal Buffered Saline (V.B.S) の製作法

A.	バルビタール	0.46 gr.
	食塩	4.2 〃

加温した滅菌蒸溜水を加え，100 cc とする。

B.	溶性バルミタール・	0.30 gr.
	重曹	0.25 〃

滅菌蒸溜水を加え 100 cc とする。

AにBを加え（略ゝ等量）pH 7.4 になる様にする。

以上を Stock solution として使用時には之に4倍量の滅菌蒸溜水を加えて稀釈する。

(c) セルカリアの食塩水抽出液

1) 肺吸虫セルカリアが感染しているカワニナの肝臓を細砕して，セルカリア及び成熟しディアをピペットで集め数回滅菌蒸溜水で洗滌した後，これをアンプルに入れ凍結乾燥する。

2) 乾燥虫体を秤量した後，之に99倍量の生理食塩

Intradermal test for paragonimiasis. (II) *Muneo Yokogawa,* Tomoo Oshima* and Takeshi Suguro**:*
* Institute of Public Health, Tokyo Japan.
**Kannami Hospital, Kannami, Shizuoka Japan

水を加えてよく磨砕した後，5°C で 3 日間抽出する。

3）以下成虫食塩水抽出液と同じ方法をとり，1 万倍稀釈液を抗原として使用する。

(c') *Exorchis* sp. のセルカリア抽出液

肺吸虫セルカリアの抽出液を用いる場合，この中にカワニナの肝臓成分も含まれていることがあり，その為に非特異反応を呈することも考えられるので対照として，カワニナに寄生する別種のセルカリア Exorchis sp. を前と同様にして集めて，抽出液も同じ方法で作製し矢張り 1 万倍稀釈液を用いた。

(d) 肺吸虫メタセルカリアの抽出液

肺吸虫第 2 中間宿主のモクズガニを解剖して，その体内に寄生するメタセルカリアを分離採取し，数回滅菌蒸溜水で洗滌した後凍結乾燥する。凍結乾燥虫体よりの食塩水抽出液の製法は前と同じである。

(e) ケリコット肺吸虫成虫食塩水抽出液

著者等の 1 人横川が，感染後約カ 6 月の成虫 1 匹を乾燥虫体として北米より持ち帰つたので，これについて矢張り前と同じ方法により成虫食塩水抽出液を作製した。

実験方法

前述の各種抗原 5 種を同時に多数の人に行うのは困難なので，各種の組合せのもとに 2 種或いは 3 種の抗原を同時に使用した。すべてその濃度は乾燥重量の 1 万倍稀釈液を用いた。被験者は本症流行地である静岡県の患者 35 名及び新潟県直江津市内小学生約 5,000名に及んだ。

抗原の量は 0.015～0.02 cc とし，これを左前膊内側の皮内に注射し，直後の膨疹の縦横径を測定し mm を以つて表す。15 分後に再び膨疹の縦横径及び発赤の大きさを測定する。対照としては食塩水（マーゾニン加）を抗原と同量だけ注射し，同じく直後及び 15 分後の径を測定する。抗原注射部位の 15 分後の膨疹の縦横径の平均から注射直後の径（平均）を減じたものを腫脹差とする。若し対照の食塩水の注射部の膨疹も増大した時は，15 分後の径から直後の径を減じたものを，抗原の腫脹差から更に減じこれを腫脹差として扱う。判定規準は次の如くする。

腫脹差 3 mm 以下の場合は	反応陰性
4 mm の場合は	擬陽性
5 mm 以上の場合は	陽　性

発赤は腫脹差 4 mm 以上のときは必ず伴うので，発赤は判定の規準にはとり入れない。

実験成績

(1) 抗原の安定性について

(a) 新旧抗原の比較

これまでの経験から，抗原は極めて安定性のものであることは想像されていたが，多数の人数について各地で本反応を実施する場合，同じ抗原を用いるにしても時間的に相当ずれるので，先ず抗原の安定性について検討してみた。即ち作製後 4 カ月間冷蔵庫（4°C）に保存したものと，1 年 4 カ月間同じく冷蔵庫に保存したものとの両者を，静岡県の肺吸虫症患者 17 名に実施した。対照として食塩水（1 万倍マーゾニン加）を皮内に注射し，両種抗原による 15 分後の腫脹差について比較した。その結果は Table 1 の如く，何れも陽性を呈し，その強さにも殆ど差は見られなかつた。新鮮抗原による腫脹差の平均は 9.83±3.39 mm で，陳旧抗原による腫脹差は I1.35±3.6 mm で有意の差は認められない。尚お両種抗原の腫脹差の相関係数は r=0.645，その 95 %信頼限界は 0.83～0.24であつた。

Table 1

Comparison of Results of the Intradermal Tests with Adult Antigens preserved for 4 months and 16 months in Refrigerator (4°C) in 17 patients of paragonimiasis. Increase in the Diameter of the Antigen Wheal in 15 Minutes after Injection is shown by mm.

16 months old Antigen (x)

4 months old Antigen (y)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16 mm
4													
5													
6			2	2			1				1		
7													
8					1								
9								1			1		
10									1			1	1
11						1							
12								1					
13													
14												1	
15													
16 mm													2

r= 0.645······95 % confidencial Interval 0.83～0.24 ，$\bar{x}$=11.35±3.6
$\bar{y}$= 9.83±3.39

(b) 成虫食塩水抽出抗原の加熱による影響

成虫食塩水抽出抗原を少量宛小瓶に入れて之を沸騰水中に浸し，30 分，1 時間，5 時間，10 時間後に取り出したものについて，前と同じ方法で皮内反応を実施した。

Table 2

Comparison of Results of the Intradermal Tests with Adult Antigens heated at 100° C for 30 minutes, 1 hour, 5 hours and 10 hours in Patients of paragonimiasis. Incrase in the Diameter of the Antigen Wheal in 15 minutes after Injection is shown by mm.

No. patients	Normal Antigen,	Antigen, heated for			
		30 m.	1 h.	5 h.	10 h.
1	7 mm	6 mm			
2	15 mm	9 mm			
3	12 mm	14 mm			
4	11 mm	12 mm			
5	8 mm		5 mm	3 mm	
6	17 mm		5 mm	6 mm	
7	8 mm		6 mm	2 mm	2 mm
8	8 mm			3 mm	2 mm
9	11 mm				2 mm

被験者は肺吸虫症患者であるが，1人に多数の抗原を実施するのは困難なので，加熱しない抗原を対照として数例ずつに分けて各加熱抗原により皮内反応を実施し，その腫脹差を比較したのが Table 2 である。

30分加熱のものでは，対照の非加熱抗原と比較して反応の現われ方及び腫脹差の大きさも殆ど変りは見られない。1時間加熱のものでもすべて陽性には出現しているが，その強さは比較的弱まつている。5時間加熱のものでは4例の中1例を除き反応は陰性となり．10時間では3例共陰性になつた。即ち30分加熱では影響は見られないが，1時間以上のものでは，稍ゝ影響を受け5時間以上の加熱では抗原性を失うものゝようである。

(2) 各種抗原の比較

成虫 V.B.S 抽出液と成虫食塩水抽出液との比較

石井（1953）は日本住血吸虫症の皮内反応で抗原はエーテル溶性と水溶質とに分けた場合，水溶質に特異的反応強く，エーテル層中の水溶質成分は非特異的反応を呈することがあると云つている。又 Chaffee 等（1952）は同じく住血吸虫の抗原として，エーテル溶質成分を除いた Veronal Buffered Saline の抽出液は，皮内反応及び補体結合反応の抗原として優秀で特に抗捕体性が少いと云つている。そこで著者等は Chaffee の法に従つて肺吸虫成虫の V.B.S 抽出液を作製し之と成虫の食塩水抽出液との成績を比較した。即ち直江津市内の小中学生計2,145名に両種抗原を同時に同側の上膊に約4cmの間隔をおいて皮内注射し．15分後の腫脹差をとつた。その結果は両種抗原共，対照の食塩水と同じく15分後に膨疹の増大を示さなかつたものは2,096名で腫脹差が1 mm以上の増大を示したものは Table 3 (a) の如く49名あつた。この49名中両種抗原とも腫脹差が 5 mm 以上即ち反応陽性のものは43名，残りの6名中食塩水抽出液で陽性で，V.B.S 抗原で擬陽性を示したものは僅かに1名のみで，あとの5名は共に腫脹差は1 mm 乃至 3 mm で反応は陰性を示した。然かも Table 3 (b) の如く虫卵検めてよく一致している。腫脹差の平均は食塩水抽出抗原出成績は両種抗原共極では 8.02±3.12 mm, V.B.S 抗原では 7.50±3.0 mm で有意の差はなく，両者の相関係数は $r=0.807$ でその相関も極めて緊密であることを示

Table 3 (a)

Comparison of Results of the Intradermal Tests with Adult Antigens of Saline Extract and Veronal Buffered Saline Extract in 2,145 of School Children in the endemic Area of Paragonimiasis.

V.B.S. Extract

Increase in the Diameter

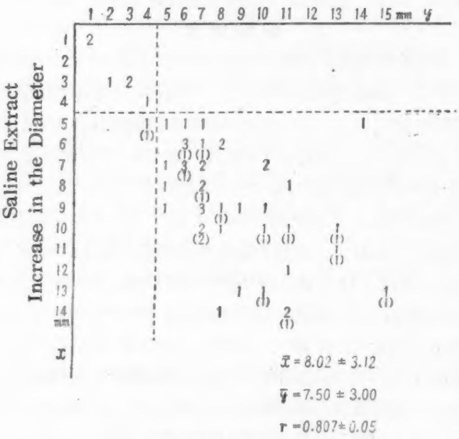


Table 3 (b)

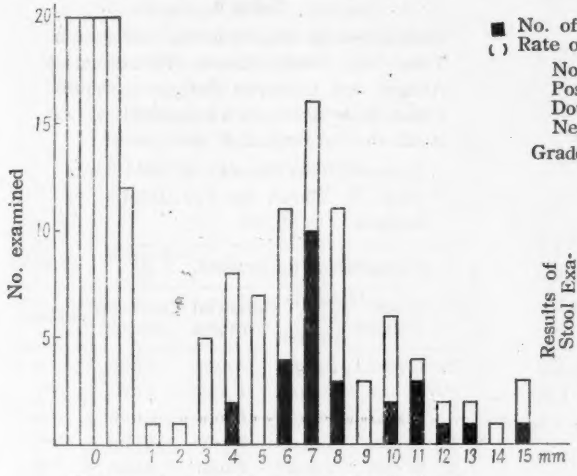
Comparaison of the combined Results of Intradermal Tests with the both Antigens and the results of the Stool Examinations by AMS III Concentration Technique.

Saline Extract \ V.B.S. Antigen	+	±	−
+	43 (14)	1 (1)	0
±	0	0	0
−	0	0	25 (0)

( )‥Number of Positive Stools.
+ : Positive Skin Test
± : Doubtful Skin Test

Table 4

Comparison of the Results of the Intradermal Test with V.B.S. Antigen and the Results of the Stool Examinations by A.M.S. III Method in 3,888 of School Children in the Endemic Area of Paragonimias is.



Increase in the Diameter of the Antigen Wheal in 15 minutes after Injection.

■ No. of positive stools
( ) Rate of positive stools

No. examined	:	3,888 名
Positive Skin Test	:	66 名 (40.9 %)
Doubtful Skin Test	:	8 名 (25.0 %)
Negative Skin Test	:	3,216 名

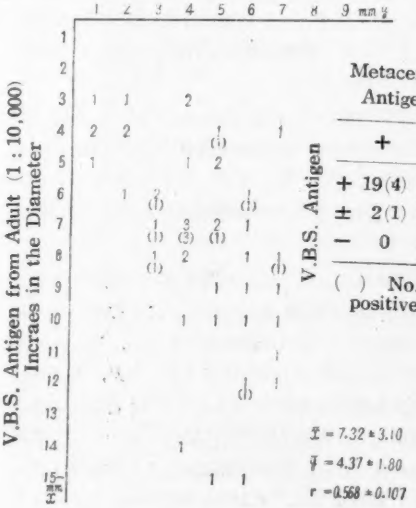
Grade of Increase in the Diameter of Antigen Wheal in 15 min. after Injection.

Results of Stool Examination	− 0	− 1-3mm	± 4mm	+ 5-9mm	+ 10-15mm
+	0	0	2	17 (35.4%)*	8 (44.4%)*
−	92	7	6	30	10
total	92	7	8	47	18

* $x^2=0.377$
$p=0.537$
* nonsignificance

Table 5

Comparison of Results of the Intradermal Tests with V.B.S. Extract from Adults and Saline Extract from Metacercariae of *Paragonimus westermanii.*



V.B.S. Antigen	Metacercarial Antigen +	±	−
+	19 (4)	8 (3)	6 (3)
±	2 (1)	0	4
−	0	2	

( ) No. of Egg positive stools

している。之等49名の他に，全く反応を呈しなかつた者をも25名抽出してAMS III集卵法で虫卵陽性者を調べた。Table 3 (b) ( )の数字は虫卵陽性者の数である。両種抗原で陽性の者43名からは1回の検便で14名（32.5%）の虫卵陽性者が出ている。之は僅か1回の検便であるので，既にのべた如く肺吸虫症患者からのAMS III法による虫卵検出率は62%前後であることを考えると，かなりいゝ成績と云える。かくの如く食塩水抽出液とV.B.S抽出液とは極めてよく一致した反応を示すが，V.B.S.抽出液は食塩水抽出液に比較して，注射時の疼痛が殆ど無いので著者等はその後の集団検査には，成虫食塩水抽出液の代りにV.B.S 抽出液抗原を用いることにした。即ちV.B.S 抽出液及び対照として食塩水を用いて，直江津市内の小中学生3,388名に皮内反応を実施し，AMS III法による虫卵陽性者との関係を検討してみたが，その結果はTable 4の如くである。

即ち反応陽性者は3,888名中66名でこれら陽性者の1回の糞便検査では，27名 (40.9%) に虫卵を証明した。反応擬陽性者8名からは2名（25%）に虫卵を証明したが，腫脹差1mm乃至3mmを示したもの5名及び，この他に腫脹差を示さなかつた者から抽出した92名からは1名も虫卵は見出されなかつた。これら反応陰性

者の中には蛔虫寄生者13名，鞭虫寄生者28名，東洋毛様線虫寄生者2名，鉤虫寄生者3名あつた。即ち本反応は蛔虫，鞭虫寄生者等に対しては類属反応を示さないことが明かである。尚お Table 4の如く反応陽性者の中，腫脹差5mmから9mm迄のものと10mm以上のものとに分けて，その中から虫卵陽性者の検出率を比較してみたが，両者の間に検出率の有意の差は見出されなかつた。

(b) メタセルカリアよりの食塩水抽出液と成虫V B.S抽出液との比較

ウェステルマン肺吸虫の第2中間宿主であるモクヅガニより分離したメタセルカリアの1万倍食塩水抽出液を作製し，1万倍の成虫のV.B.S抽出液との成績を腫脹差によつて比較したのが第5表である。対象は直江津市内小学生1,494名であつた。

両種抗原による腫脹差の平均は成虫V.B S抗原は7.32±3.10mm，メタセルカリアの抗原は4.37±1.80mmで，かなり差がみられるが，相関係数は $r=0.568\pm0.107$ となり，或る程度の相関があることは認められる。然し両種抗原による反応成績と虫卵検出率の関係をみると Table 5（ ）の数字がそれであるが，甚だしく差異のあることが認められた。之は恐らく反応の強さによるだけでなく，抽出抗原の成分にも差があると思われる。即ちこの場合メタセルカリアは，厚い被嚢を形成しており，この被膜の成分が含まれているためではないかと思われる。被膜をとつた脱囊幼虫のみを用いれば，或いは成虫抗原とかなり一致した成績が得られるのではないかと考えられる。

(c) セルカリアの食塩水抽出液と成虫食塩水抽出液との比較

肺吸虫第1中間宿主であるカワニナ Semisulcospira libertina の感染肝臓をとり出して，これより成熟セルカリア及び成熟レディアを集めて，その1万倍食塩水抽出液を作り，対照として食塩水の他にカワニナの肝臓に寄生している *Exorchis* sp. のセルカリアよりの1万倍食塩水抽出液を用いた。尚おメタセルカリア抗原，成虫食塩水抗原をも同時に試みた。即ち静岡県の肺吸虫症患者5名の左側上膊部に約3cm間隔に皮内に注射してその腫脹差をとつた。例数が少く患者のみに行つて，集団に行つた成績がないので明かなことは云えないが，成虫抽出抗原に比較すると，セルカリア抗原による腫脹差は稍ゝ小さく，丁度メタセルカリアによる腫脹差と殆ど変りがない。尚お *Exorchis* sp. よりの抗原とは明かに差があるので，本種セルカリア抽出液にも或る程度特異反応を起す成分が含まれていると考えられる。その成績は Table 6の如くである。

Table 6

Comparison of Results of the Intradermal Tests with Adult Antigen, Metacercarial Antigen and Cercarial Antigen of *Paragonimus westermanii*. in 5 Individuals woose stools showed Eggs of *P. westermanii*.

Increase in the Diameter of the Antigen wheal is Shown by mm. Dilution of Antigen: 1: 10,000

No. patient	*Paragonimus westermanii.*			*Exorchis* Sp.	Control
	Adult Antigen	Metacercaria Antigen	Cercarial Antigen	Cercarial Antigen	Saline
1	11 mm	5 mm	4 mm	4 mm	—
2	8 mm	6 mm	6 mm	3 mm	—
3	8 mm	4 mm	5 mm	2 mm	—
4	8 mm	7 mm	8 mm	1 mm	—
5	17 mm	7 mm	6 mm	2 mm	—

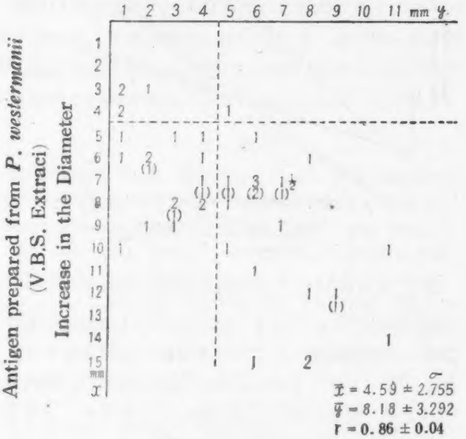
(d) ケリコット肺吸虫成虫抗原とウェステルマン肺吸虫成虫抗原との比較

我が国の人体肺吸虫症はウェステルマン肺吸虫（*Paragonimus westermanii*）のみで，今迄述べて来た抗原及び，被検者もすべて本種によるものであつたが，このウェステルマン肺吸虫と極めて類似しているが，別種とされている北米産のケリコット肺吸虫成虫よりの食塩水抽出液と，ウェステルマン肺吸虫成虫の V.B S 抽出液とを比較してみた。濃度は共に1万倍である。その成績は Table 7の如くである。

即ち直江津市内中学生731名について行つた成績であるが，ウェステルマン肺吸虫成虫の V.B.S 抗原では，33名が陽性反応を呈したにもかゝわらず，ケリコット肺吸虫抗原ではその中の5名が疑陽性，陰性反応が10名あつた。

即ち両種抗原によつて反応が陽性或いは疑陽性を呈した者36名中その半数18名が一致した反応を示したに過ぎない。尚お（ ）は虫卵陽性者であるが，ウェステルマン肺吸虫成虫抗原では陽性反応であつたが，ケリコット肺吸虫成虫抗原で陰性を呈したもの10名から2名に虫卵を検出した。両種抗原で共に陰性の者からは，虫卵は検出されていない。尚お両種抗原による腫脹差はウェステルマン肺吸虫では，8.18±3.292mm，ケリコット

Table 7
Comparison of Results of the Intradermal Tests with the Antigen prepared from Adult of *P. westermanii* and *P. kellicotti* in 731 of School Children in the endemic Area of paragonimiasis westermanii. (Dilution of Antigen ; 1 : 10,000)



Skin Test with *P. kellicotti* Antigen

Skin Test with *P. westermanii* Antigen	+	±	−
+	18(5)	5(1)	10(2)
±	1	0	0
−	0	0	0

( ) : No. of Individuals whose stools showed Eggs of *P. wester.* by Stool Examination.

肺吸虫では 4.59±2.755 mm で著しい差があるが，その相関係数は $r=8.55\pm0.043$ となりかなり密な相関のあることが分る。従つて両種抗原の差は主として腫脹差の大小による差のみなので，ケリコット肺吸虫成虫の乾燥状態不全による濃度低下のためと思われる。

考　察

以上著者等は，ウェステルマン肺吸虫の成虫の食塩水及び，V.B.S 抗原を始め，そのメタセルカリア，セルカリアよりの食塩水抽出抗原，及びウェステルマン肺吸虫と別種のケリコット肺吸虫成虫抽出抗原を用いて，肺吸虫症患者及び肺吸虫症流行地学童に皮内反応を実施し，注射15分後の腫脹差について，成虫 V.B.S 抗原との相関々係を検討すると同時に反応陽性者と虫卵陽性者との関係をも検討した。成虫の V.B.S 抗原はエーテル溶質性のものを除いた，水溶質性のもので，Chaffee (1954) 等によると，V.B.S 抽出液は抗補体作用が少いため日本住血吸虫症の皮内反応及び補体結合反応として共通に使用出来る利点があると云つているので著者等も此の製法を用いて，肺吸虫症皮内反応を実施した結果，成虫の食塩水抽出液抗原と全く差異は認められなかつた。食塩水抽出液は日本住血吸虫症の補体結合反応の抗原としては，抗補体作用の強いことは，Wright (1947) その他の人達も既に認めているところであるが，著者等も肺吸虫症の補体結合反応の抗原として食塩水抽出抗原は不適当であることを認めたので，V.B.S 抽出液を用いて現在実施中である。石井 (1953) 等も日本住血吸虫症の皮内反応抗原は成虫或いは虫卵のエーテル溶質成分を除いた水溶質成分に多く含まれていると云つている。尚お V.B.S 抗原の方が食塩水抽出液に比較して，効果には差がないが被験者にとつては，殆ど疼痛が無いと云う利点があるので，著者等は食塩水抽出液より，VB.S 抽出液の方が実用的価値は大きいと考える。

日本住血吸虫症，トリキナ症，顎口虫症その他の寄生虫性疾患等の皮内反応の抗原としては，それぞれの成虫或いは幼虫の何れの抽出液でも抗原として著しい差異の

Table 8
Means and Confidencial Intervals of the Increase in Diameters of the Wheals with various Antigens in 15 minutes after Injection.

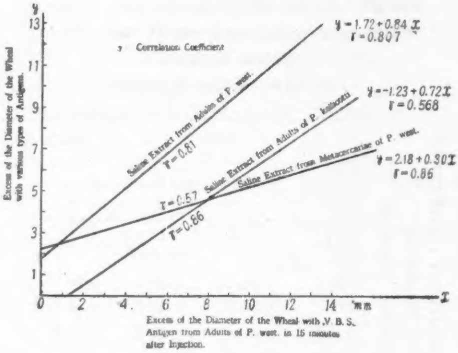
x	y	n	$\bar{x}$ (mm.)	σ	$\bar{y}$ (mm.)	σ	r	95% Confidencial Intervals
V.B.S. Extract	Saline Extract	50	7.50	3.00	8.02	3.12	0.807	0.871〜0.680
V.B.S. Extract	Saline Extract of *P. kellicotti*	39	8.18	3.29	4.59	2.75	0.855	0.921〜0.740
V.B.S. Extract	Saline Extract of Metacercaria of *P. westermanii*	43	7.32	3.10	4.37	1.80	0.568	0.740〜0.310
Saline Extract	Excretions and Secretions of Adults of *P. westermanii*	17	9.82	3.41	10.99	2.86	0.715	0.850〜0.360

ないことは認められていた所であるが，著者等は初めて肺吸虫症の幼虫期のセルカリア及びメタセルカリアよりの抽出液を抗原として用いた。今回はこれら抗原の濃度が稀薄すぎたためか，反応の強さはかなり著しく異つていたが，V.B.S 抗原との相関々係はかなり密であることが明かとなつた。更に適当な濃度を用いれば恐らく成虫よりの抗原と略ぼ一致した成績が得られると思われる。それにしても肺吸虫の場合は，その感染はメタセルカリアによるもので，体内に侵入したメタセルカリアが成虫に迄発育し，産卵を開始しその卵は体外に出て，水中に入つてミラシジウムとなり，このミラシジウムが，第1中間宿主であるカワニナに侵入して，セルカリア迄に発育し，このセルカリアが第2中間宿主であるモクヅガニ或いはサワガニ，ザリガニに摂食されて，その体内でメタセルカリアに発育する。従つてセルカリアはその発育史において，全く宿主である人間とは関係のないものであるが，このセルカリアの抽出液によつても，他の成虫よりの抗原と略ぼ同じような反応を呈すると云うことは興味深い。メタセルカリアの抽出液抗原も成虫よりの抗原と或る程度の相関が見られるが，その信頼性は余り高くない。これはセルカリアの場合と同じく濃度が不適だつた為とメタセルカリアの被嚢のまゝを抗原として使用したためかも知れない。肺吸虫メタセルカリアは著しく被嚢の厚いことが特徴であり，之は恐らくキチン質の様なものと思われるが，この様な物質による影響のためもあると思われる。脱嚢幼虫のみを用いれば，或いは更にその特異性を増すと思われる。尚おウェステルマン肺吸虫とは別種のケリコット肺吸虫成虫の抽出液は，ウェステルマン肺吸虫成虫の抽出液と，かなり密な相関を示しているが，反応の強さがずつと弱いようであつた。之は著者等の使用したケリコット肺吸虫成虫抗原の濃度を高くすれば尚およく一致した成績を得られるのではないかと思われる。

万納寺(1953)はウェスルルマン肺吸虫症患者にこれと別種の大平肺吸虫成虫よりの抽出抗原を用いて，矢張り特異反応を呈することを述べている。尚お次の Table 8 及び Table 9 は以上のべた各種抗原による腫脹差の平均値と，最も信頼出来ると思われる V.B.S 抗原による反応との相関々係を示してみた。勿論これだけで各種抗原の特異性或は信頼性等を比較することは出来ないが，各種抗原の反応の出現状況に関し，現在の所最も信頼出来ると思われる V.B.S 抗原に対する傾向の凡そを知ることが出来ると思われる。

Table 9

Regression Lines of the Increase in the Diameter of the Wheal with various Antigens to the Increase in the Diameter of the Wheal: with V. B. S. Antigen prepared from Adults of *P. west.*



即ち V.B.S 抗原と成虫食塩水抽出抗原とはかなり密な相関を示すが，同じ1万倍の濃度では成虫食塩水抽出抗原の方が腫脹差がやや大きく現われる傾向がある。これに反しケリコット肺吸虫成虫食塩水抗原では相関は密であるが，反応の現われ方が弱いようである。メタセルカリアよりの食塩水抽出抗原は相関は見られるが，前2者抗原に比べると劣つている様である。尚お成虫食塩水抽出抗原について，その安定性についても報告したが，1万倍稀釈のまゝでも 4°C に保てば1年半以上経過しても何等効力には変化がなく，熱に対しても安定なことは実用価値が極めて高いと思われる。

む す び

肺吸虫症皮内反応の抗原として，成虫食塩水抽出液，及び V.B.S 抽出液，メタセルカリア，セルカリアよりの食塩水抽出液及びケリコット肺吸虫成虫食塩水抽出液を用いて，肺吸虫症患者及び主として新潟県肺吸虫症流行地である直江津市内の小中学生に実施し，15分後の腫脹差の比較及び糞便検査により，その信頼性について検討した。その結果これまで最もよく用いられていた成虫の食塩水抽出液と成虫のエーテル溶質成分をのぞいたものからのベロナール食塩水緩衝液の抽出液とでは殆ど差が認められなかつた。セルカリア抽出液，メタセルカリア抽出液もかなり特異反応と思われるものが出現するが，成虫の両種抽出液に比べて信頼性が少い様である。之は使用した抗原の濃度の不適にもよると思われる。ウェステルマン肺吸虫とは別種のケリコット肺吸虫成虫の

抽出液も，ウェステルマン肺吸虫成虫抗原とよく相関を示しているが，反成の大きさは弱く，これも濃度が薄すぎるものと思われる。尚お成虫の食塩水抽出液の安定性についても調べたが，抗原作製後1年以上経過したものでも，冷所に保存したものでは抗原性に変化は認められなかつた。又 30 分間 100°C 加熱の影響は全く認められなかつたが，加熱時間が1時間以上に及ぶとかなりの影響が認められる様である。

終りに臨み本研究に御協力頂いた新潟県衛生部長須川豊博士始め，平野多聞直江津保健所長，及び中川晃子氏直江津市衛生課長，直江津保健所職員，及び直江津市内各小中学校長始め各職員の方々に厚く御礼申し上げます。

文 献

1) Chaffee, E. F. Bauman, P. M. and Shapiro, J. J.: Diagnosis of Schistosomiasis by complement-fixation Amer. J. Trop. Med. and Hyg. 3 (3), 905～913, 1954. —2) Elvin,A. Kabat, Mayer, M. M. and Heidelberger, M.: Experimental Immunochemistry Charles C. Thomos, Spring field, Illinois, 1950. —3) 石井 淳: 日本住血吸虫症の皮内反応に関する研究, I. II. 岡山医学会雑誌, 65 (7), 967～977, 1953. —4) 石垣征矢男, 森下香代子, 勝呂 毅: 肺ヂストマの皮内反応, 日本内科学雑誌, 42 (10), 48, 1954. —5) 小宮義孝, 横川宗雄: 肺吸虫症患者の喀痰及び糞便からの虫卵検出頻度について, 公衆衛生, 14 (6), 86, 1953. —6) 万納寺則定: 大平肺吸虫の免疫学的研究, 医学研究. 22 (9), 1197, 1952. —7) McCoy, O. R. Miller, J. J. and Friedlamder, R. P.: The use of an intradermal Test in the diagnosis of trichinosis Jour. Immunology. 24 (1), 1～23, 1933. —8) Raffel Sid: Immunity, Hypersensitibity, Serology. New York, Apeleton-Century Corofts. Inc. 1953. —9) Wright, W. H., Eozicevich, J. Brady, F. J. and Bauman, P. M.: The diagonosis of Schistosomiasis japonica V. the diagonosis of schistosomiasis japonica by mean of intradermal and serological test Amer. Jour. Hyg. 1947. —10) 横川宗雄, 大島智夫, 須川 豊, 平野多聞, 中川晃子: 肺吸虫症の皮内反応, スクリーニングテストの実用的価値について, 日本医事新報, No. 1634, 1923, 1955. —11) 横川宗雄, 大島智夫, 勝呂毅: 肺吸虫症の皮内反応に関する研究 (I), 日本寄生虫学雑誌, Vol. 4, No. 3, 270-275, 1955.

Summary

Intradermal tests were conducted on patients whose sputa or stools showed eggs of *Paragonimus westermanii* and on about 6,000 school children in the endemic area of paragonimiasis, Naoetsu city, Niigata prefecture, Japan. The results of the intradermal tests with various types of antigens were compared with the results of the sputum and stool examinations of whom gave positive reactions.

The antigens used in this experiment were as follows.

1) Saline extract prepared from adult worms of *Paragonimus Westermani.*

2) Veronal Buffered Saline extract prepared from adult worms.

3) Saline extract prepared from cercariae.

4) Saline extract prepared from metacercariae.

5) Saline extract prepared from adult worm of *Paragonimus kellicotti.*

All these antigens were diluted 1 : 10,000. The use of saline and V. B. S. antigens from adult worms of *P. westermanii* gave a higher percentage of positive reactions than did the cercarial, metacercarial and *P. kellicotti* antigens. The optimal dilution of these three antigens could not be determined because of insufficient material.

In 3,888 school children in the endemic area the intradermal test with the V. B. S. antigen gave positive reaction in 66 or 1.7 per cent. The eggs were found in 25 or 37.8 per cent in 66 individuals who showed positive reaction with V. B. S. antigen by one stool examination. (The AMS III concentration technique) No eggs was found in 100 individuals of whom gave negative reaction.

The V. B. S. and saline extract from adult worms of *P. west.* gave all positive reaction in 17 patients or 100 per cent.

The saline extract from adutl worms preserved for one and half years at 4° C. gave positive reactions in all of 17 patients as the fresh antigen.

The saline extract from adult worms heated at 100° C. for one hour gave also positive reaction in all of 17 patients as the fresh antigen.

The intradermal test with V. B. S. or Saline extracts from adult worms of *P. westermanii* would be reliably employed in screening test for paragonimiasis in the endemic area of paragonimiasis.

初島に於ける蛔虫無精卵に就ての観察

稲　垣　元　博
北里研究所寄生虫学部

(昭和30年5月21日受領)

緒　言

蛔虫の無精卵（不受精卵）に就ては1903年三浦，西内両氏が始めてその報告を発表されて以来，比較的報告は少いように思われる。

吾々は1951年8月から約3カ年に渉り熱海市初島に於て，蛔虫撲滅作業を続けて来たが，それと同時に，私は蛔虫無精卵の消長に就て詳細な観察を行つた処，種々の興味ある成績を得たので，茲に報告する。

実験材料並びに方法

実験材料は全て初島在住の島民（1951年8月現在268名）の便を以て行い，約3カ月毎に全島民の検便を行つて，必要に応じ1カ月毎，又は1週間の連続検便をも行つた。又方法は塗抹で一応 18×18mm のカバーグラス3枚宛検査し，自然陰転を決定する際は9枚検査をも行つた。又蛔虫卵検査と同時に全島民の鉤虫卵検査も併行的に行つたので，飽和食塩硫麻水（松崎氏法）による浮游法検査も併せて実施したが，之は飽く迄附随的に行われたものである。

実験成績

(i) 無精卵の有精卵に対する比率

集団駆虫を長期間継続して行く際，再感染者中無精卵陽性者の有精卵陽性者に対する比率が次第に大となつていくことは，最近2，3の報告中にもみられているが，吾々の実験に於ても第1表の如く，次第に無精卵陽性者の占める割合が大きくなつている。

即ち1951年8月の第1回検便時には，吾々も未だ無精卵に対する関心を持たなかつたので，その比率は明かでないが，1951年12月の検便時に於ける再感染者の有精卵対無精卵の比率は 56:11 で陽性者の 16.4% であつたものが，3月以降何れも著しく上昇して30%から50%の間を上下し，約3年後の1954年6月には 31:31 で陽性者の50%になつている。

第1表　初島に於ける蛔虫再感染者数

検便回数	日　時	陽性者数	有精卵	無精卵
第1回	1951・8	147		
第2回	1951・12	67	56	11
第3回	1952・3	56	32	24
第4回	1952・6	34	17	17
第5回	1952・9	74	50	24
第6回	1952・12	22	13	9
第7回	1953・3	39	24	15
第8回	1953・6	70	41	29
第9回	1953・9	31	17	14
第10回	1953・12	27	7	20
第11回	1954・3	62	31	31

(ii) 無精卵排泄者の継続的観察成績

無精卵排泄者に就ては，3カ月前の検便時に陰性で1952年3月に陽性になつたもの28名，同年6月に陽性になつたもの17名，同年8月陽性になつたもの17名，同年9月に陽性になつたもの7名，同年12月に陽性になつたもの9名，計78名に就て駆虫を行わずにその経過を観察した。

（イ）無精卵の排卵休止に就て

第2表に示す如く，78例中僅かではあるが，明かに排卵を一時休止する場合があることを知つた。之に就て実験当初は1回の検便に際し 18×18mm のカバーグラス3枚の塗抹標本で検査した結果6例に於て，排卵を休止するものを発見したがその後精細に検査した結果，4カバー以上9カバー迄検査しなければ，厳密な意味で陰性を決定することが出来ないことを知つたので，1952年9月からは，必ず9カバー検査を行つたが，それでも尚お排卵休止期を示すと思われるものが，4例あつた。就中その中2例に於ては，第3表に示す如く1～2週間の連続検便で，その中間に於て陰性の日を示していることは興味深く，横川定氏の説を裏書しているものといえよう。

Investigation on unfertilized human ascaris-eggs in Hatusima Island. *Motohiro Inagaki*: (Department of Parasitology, Kitasato Institute for Infectious Diseases, Tokyo)

第2表 無精卵排泄者の長期観察成績

No.	氏名	年令	1~3ヵ月前	発見時	1ヵ月后	2-	3-	4-	5-	6-	7-	8-	9-	10-	11-	12-	13-	14-	15-	16-	17-	18-	19-	20-	21-	22-	23-	24-
1	新藤(二)	12	−	+		−	−						−		−	−			−									
2	田中(吉)	85	−	+		+	−			−			+															
3	新藤(長)	14	−	+		+	−			−		−	−			−			−			−			−			
4	〃 (三)	24	−	+	+			−		−	−			−			−			−			+					
5	島田(仁)	2	−	+		+	+		−	−			−		−	−			−			−			+			
6	山本(れ)	22	−	+		−	+		−	−			−		−	−			−			−			−			+
7	新藤(小)	10	−	+		−	+		−	−			−		−	−			+									
8	山本(千)	3	−	+		+	+		−				−		−	−			−			−			−			−
9	〃 (新)	1	−	+		+	+		−	−			−		−	−			−			−			−			+
10	田中(磯)	40	−	+		−	+			−	−		−			−			−			−			−			−
11	青木(は)	62	−	+			+				−			−			−			−			−					
12	新藤(と)	33	−	+			+				−			−			−			−			+					
13	田中(大)	39	−	+		+	+		+		−		−		+													
14	〃 (徴)	42	−	+			+			+			−			−			−			−			−			
15	〃 (佐)	63	−	+		+	+		+	+			−		−	−			−			−			−			−
16	杉本(正)	2'	−	+		+	+			+		+	−			−			−			−			−			−
17	田中(ヒ)	43	−	+	+			+		+	+			−			−			−			−			−		
18	中石(金)	80	−	+		+	+		+	+			+		−	−			−			−			−			−
19	新藤(房)	52	−	+		+	+		+	+			+		−			−			−			+				
20	〃 (二)	21	−	+		−	+		+	+			+			−			−			−			−			−
21	杉本(い)	8	−	+			+			+			+			−			−			−			−			−
22	田中(春)	2	−	+			+			+			+				−			−			−					
23	杉本(さ)	12	−	+		+	+			+		+	+				−			−			−			+		
24	橋本(勇)	46	−	+		−	+			+		+	+				−			−			−			−		
25	田中(君)	11	−	+		+	+			+		+	+				−			−			−			+		
26	田治(宗)	41	−	+		+	,	+	+		+							−			−		−			−		
27	坂下(き)	60	−	+		+	+			+			+		+	+			−			−			−			−
28	宮下(守)	18	−	+	+						+			+			+			−			−			−		
29	小川(て)	30	−	+		+	+			+		+	+			+				−		−			+			
30	田中(豊)	64	−	+		−	+			+		+	+			+				−			−			−		
31	橋本(文)	18	−	+		+	+		−	+			+		+	+			+			−	−			−		
32	新藤(十)	14	−	+		+	+		+	+			+		+	+			+			−					−	
33	山口(つ)	59	−	+	+			+		+	+			+			+			+			−			−		
34	島田(若)	5	−	+		+	+			+		+	+			+			+		+			+			+	

第3表 無精卵排泄者連続検便成績

No.	氏名	年令	1952 30/9	4/12	1953 5/2	6/2	7/2	8/2	9/2	10/2	13/2	22/2	23/2	24/2	27/2	1/3	10/3			
1	田中(武)	8	⊕	−	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	−	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕			
			1952	4/12	5/2	6/2	7/2	8/2	11/2	12/2	13/2	21/2	22/2	24/2	25/2	26/2	27/2	1/3	6/3	30/6
2	岩本(ト)	39		⊕	−	−	−	−	⊕	⊕	+	(+)	+	(+)	(+)	+	(+)	+	+	+

註 ⊕ 無精卵 ＋ 有精卵 (＋) 無精. 有精混合卵 C1 1カバー内に1個

又第2例に於ては偶然ではあつたが，検査途中，排卵休止期が続いた後2日間無精卵のみ陽性で，3日後無精卵が有精卵に転じ，以後約2週間に渉つて，無精，有精，混合の卵を排出し，17日目からは有精卵のみを排出するようになつたのも又興味深い現象で，此の陰性期は蛔虫の交尾期間を示すものであつたのかも知れない。

（ロ） 雌蛔虫の寿命に就て

無精卵のみの陽性者78例中，自然陰転したもの40例に就て観察したが，検便期間が概ね3ヵ月毎に行われているので，一度陰転して次回陽転したものは，前述の如く，排卵を休止していたものか，或はその雌虫が自然排泄されて，再び他の雌虫が感染したものか不明であるから，かゝる6例は除外し確実に2回以上連続して陰性を示したもの33例引続き陰転しないもの1例計34例に就ての成績は第4表の如くである。

即ち無精卵発見時より6ヵ月以内に自然陰転したもの10例，6ヵ月以上1年以内11例，1年以上1年半以内11例，1年半以上2年以内1例，2年6ヵ月以上尚お陽性のもの1例を算している。之等の例は何れも，発見時より1〜3ヵ月前の検便時には陰性であつたから，仮に

第4表 雌蛔虫の寿命

無精卵自然陰転迄の期間	例数	
1カ月以内	0	10
2 〃	1	
3 〃	2	
4 〃	1	
5 〃	5	
6 〃	1	
7 〃	3	11
8 〃	0	
9 〃	3	
10 〃	1	
11 〃	2	
12 〃	2	
13 〃	4	11
14 〃	1	
15 〃	1	
16 〃	3	
17 〃	0	
18 〃	2	
19 〃	1	
20カ月以上	1	

この3カ月を加算するとしても1年以内に自然陰転したものが16例で47％を占めるという成績を得た。尚お2年6カ月を過ぎても未だに陽性である1名は8カ月迄虫卵数1カバー2～4個を算していたものが9カ月目から1カバー9～12個に増加している点よりみて，この間に雌虫が重感染したものではないかと思われる。

之によると，今迄蛔虫の寿命は1～2年とされているが，単性寄生の雌蛔虫に関する限り，1年以内のものが少くないと考えられる。

総括

私は3カ年に渉る初島の蛔虫撲滅作業中，蛔虫無精卵の排卵状況に就て観察し，次の如き成績を得た。

(1) 集団駆虫を継続するに従つて，無精卵の有精卵に対する比率は大となり，当初全陽性者の16.4％であつたものが，3年後には50％になつている。

(2) 無精卵の排卵状況を観察していると，排卵を休止する時期が屢ゝあるものと思われる。

(3) 単性寄生の雌蛔虫の寿命は，1年以内のものが，全例の約半数を占めていることが明かとなつた。

稿を終るに臨み，終始懇切なる御指導と御校閲を賜つた，長野寛治部長に深く感謝致します。

（本論文の要旨は昭和27年6月第11回日本寄生虫学会関東地方部会及び昭和28年4月第22回日本寄生虫学会総会で発表した。）

文献

1) 三浦謹之助，西内条綱 (1903)： 大便中に於ける受精蛔虫卵及び不受精蛔虫卵に就て，中外医事新報，547，21～26． —2) 渡辺 竜 (1913)： 閉却されたる不受精蛔虫卵，中外医事新報，803，1180～1183． —3) 宮川米次 (1914)： 十二指腸虫卵と蛔虫の不受精卵との鑑別，医事新聞，907，40． —4) 横川 定，分島 整 (1931)： 糞便中に排出せらるゝ蛔虫不受精卵子の由来 (附) 雄虫のみ又は雌虫のみの単独寄生に就て，台湾医会誌，30 (12) 1495． —5) 横川 定，分島 整 (1932)： 糞便中に受精及び不受精蛔虫卵子の同時に排出せらるゝ由来，蛔虫の雄虫又は雌虫のみの単独寄生，日新医学，22 (2)，135～139． —6) 松島 実 (1933)： 蛔虫雌虫の発育と受精との関係，慶応医会誌，13 (5)，670～690． —7) 蒲池勇三 (1938)： 蛔雌虫の産卵機能に及ぼす雄虫の意義，日本寄生虫学会記事，13． —8) 蒲池勇三 (1941)： 蛔虫の排卵数及び不受精卵の異常型に就て，台湾医会誌，40 (1)，151～152． —9) 高亀良彦 (1941)：蛔虫陰門周囲の帯状狭窄に関する研究 (附) 受精，未受精に依る蛔雌虫体制変化に関する観察，日医大雑誌，12 (3)，30～54． —10) 蒲池勇三 (1942)： 蛔虫の排卵数及び不受精卵の異常型に就て，台湾医会誌，41 (2)，25～41．

Summary

For three years since August, 1951, we were engaged in the *Ascaris* control program in Hatsushima Island, Atami City, Shizuoka Prefecture. At that time I carried out a detailed observations on the change of unfertilized egg output, and interesting results were obtained.

(1) In process of group elimination, the occurrence of unfertilized eggs among the total positive patients increased, i. e., at the beginning the rate of unfertilized eggs against fertilized was 16.4％, but it changed to 50％ after three years of control.

(2) It was observed that the discharge of unfertilized eggs frequently discontinued.

(3) In case of single-sex parasitism, it was recognized that, in about half of the cases, the life of female worm is shorter than one year.

寄生性蠕虫類の組織化学的研究

1. 日本住血吸虫の組織化学的研究

山口 正

慶応義塾大学医学部寄生虫学教室（主任 松林久吉教授）

（昭和30年5月30日受領）

緒言

内部寄生蠕虫は嫌気的或は半嫌気的に生活して居り，自由生活を営む動物の環境とは，生活条件に於て著しく異つている。この様な特殊な環境条件のもとに生活している内部寄生蠕虫が自由生活を営んでいる動物の生活機構と，種々な点で異つていると云うことは容易に考えられることである。斯様な観点から内部寄生蠕虫類についての生理的機能の検索は，従来から種々行なわれているが，これらの寄生虫は宿主の寄生部位からとり出し in vitro に飼養することは困難なるため，その生理的機能の研究には種々困難な点が少くなかつた。しかし最近の細胞化学又は組織化学の長足の進歩は，組織乃至細胞内に於ける生理的に重要な意義を有する含水炭素，核酸，燐脂質及び蛋白質の如き物質の分布又は種々な条件下の変動等を確認し得る様になつた。著者も数種の内部寄生蠕虫についてフォスファターゼ，グリコーゲン及び核酸の組織化学的検索を試みた。かゝる観点より行われた寄生虫類の研究は多くなされている。即ちフォスファターゼ（フォスと略）は1939年 Gomori 及び高松がアルカリ性フォスについて，更に1941年 Gomori が酸性フォスについて，その組織化学的検出法を発表して以来多くの関心がはらわれる様になり，各種臓器の正常又は病的所見或は実験的所見に応用される様になつた。寄生虫における本酵素の最初の研究は，Rogers (1947) で彼は Moniezia expansa と Ascaris lumbricoides について，アルカリ性フォスの分布を調べている。ついで Bullock (1949) が，数種の Acanthocephala のアルカリ性フォスについて研究し，同時に彼はリパーゼ，グリコーゲン及び脂肪質の分布について組織化学的検索を行い，その結果に基いてそれ等の新陳代謝機転を考察している。又 Bullock and Gangi (1950) は Trichinella spiralis 感染ラッテにフォスが証明されることを報告した。Bullock (1953) は glycerophosphate, nucleic acid 及び lecithine を基質として Trichinosis ラッテの筋肉に於けるフォスを組織化学的に研究し，フォスの性質及び分布について広範な研究を行つた。我国に於ては山尾（昭25年）が Ascaris lumbricoides についてアルカリ性フォス及び酸性フォスの分布及び消長を組織化学的に検索している。グリコーゲンの形態学的乃至は顕微化学的研究は多くなされている。Miller (1943) は Macracanthorhynchus hirudinaceus の発育に伴うグリコーゲンの量と分布状態の変化について研究した。又 Bullock (1949) は数種の Acanthocephala について，グリコーゲン及び脂肪質の分布を検索し，その代謝機転について考察した。我が国においても沢田（大14年）は日本住血吸虫及び肝臓ヂストマの発育各階梯に於ける，グリコーゲン及び脂肪の分布及び消長について，田代（大15年）は蛔虫に就き，木村（昭9年）は動物界各種の動物のグリコーゲンの発現分布に就き，形態学的研究を行つた。鈴木（昭13年）は蛔虫につきグリコーゲンの分布状態及び消長を研究し，そのグリコーゲン分布の生物学的意義について考察を行つた。核酸は Frederick Miesher が発見して以来，次第にその構成分及び生理的意義も多くの学者により明らかにされて来た。又同様に核酸の組織化学的証明法もその特性ならびに結合型式に基いて種々考案されて来た。Cowdry 及び Verne がフオイルゲン反応を動物組織細胞のデゾキシリボ核酸（DNA と略）の証明に利用して以来，今日では正しく DNA 部位を示すものとして広くフオイルゲン反応は利用される様になつた。又 Brachet がリボヌクレアーゼによる消化などを行つて研究した結果，リボ核酸（RNA と略）はピロニンによ

Tadashi Yamaguchi: Histochemical studies on parasitic helminths. I. Histochemical studies on *Schistosoma japonicum*. (Department of Parasitology, School of Medicine, Keio University, Tokyo)

り，DNA はメチル緑によつて選択的に染色されることを見出した。これ以来メチル緑・ピロニン染色法は核酸染色法として注目される様になり，紫谷（昭24年）により低分子 DNA 及び RNA はピロニンにより，高分子の DNA はメチル緑により選択的に染色されることが明らかとなつた。著者は以下数報に亘つて日本住血吸虫及びその他数種の内部寄生虫諸組織について，フォス及びグリコーゲンの分布を組織化学的に研究すると同時に，フオイルゲン反応及びメチル緑・ピロニン染色法を用いて核酸の分布状態を研究したのでその結果を報告する。

実験材料及び方法

材料は日本住血吸虫の中間宿主である片山貝より，採集したセルカリアを家兎に感染せしめ，約2カ月後に検便し本吸虫に感染していることを確めた後，家兎を撲殺して直ちに腸間膜静脈内より摘出した虫体を用いた。

核酸の組織化学的な検出にあたつては，腸間膜静脈より摘出した虫体を直ちにカルノア氏液にて12乃至24時間固定後，70％アルコールにて洗い，順次アルコールで脱水し，ツェデル油を通して脱アルコール後，パラフィンに包埋した。切片は7乃至10μの連続切片となし，通法の如くキシロールで脱パラフィンし，水洗後メチル緑・ピロニン染色，フオイルゲン反応を実施した。フオイルゲン反応の場合の加水分解は，1N HCl にて10分間行つた。グリコーゲンの組織化学的検出は，Hotchkiss McManus 氏法に従つて多糖類の染色を行い，唾液消化試験を行つて陽性を示す物質をグリコーゲンとした。即ち家兎腸間膜静脈内より摘出した本虫体を，直ちにカルノア氏液で12乃至24時間固定し，脱水後ツェデル油で透明にしてからパラフィンに包埋した。7乃至10μの連続切片を作製し，通法の如くパラフィンを除きアルコールにて水まで下げ，ついで過ヨード酸液に5分間入れ組織切片を酸化させた後，Schiff 氏試薬を45分間作用させた。次いで亜硫酸水で分別し，脱水後バルサムで封入鏡検した。他方唾液消化試験は，人の唾液を濾過し燐酸緩衝液で pH 7.0 に調製したものを摂氏40度乃至37度にて1時間乃至3時間作用さした後，前記同様過ヨード酸及び亜硫酸水にて分別，通法の如く脱水透明後バルサムにて封入し鏡検した。

フォスの組織化学的な検出は，清水，有薗の方法に順じて行つた。即ち固定は家兎腸間膜静脈内より摘出した虫体を直ちに冷80％アルコール及び冷アセトンに投入し，冷蔵庫に12時間乃至24時間納めておく方法によつた。以後冷アセトンによるものは無水硫酸銅によつて脱水したアセトン中を通し，ベンゼン中に1時間（1回交換）入れてから，融点摂氏53度のパラフィンに浸して孵卵器に入れ，その温度は58度以下に保ち，1.5時間以内に包埋を完了する様にした。冷80％アルコール固定のものは，順次アルコールで脱水した後アセトン固定のものと同様，ベンゼンで透明にしてからパラフィンに包埋し，6時間以内に完了する様にした。次いで7乃至10μの連続切片を作製し，通法の如くキシロールにてパラフィンを除き，100％アルコールを通した後，稀薄なセロイヂン液を切片上に1滴乃至2滴を滴下し拡散させた後空気中で乾燥せしめ，80％アルコールを通した後短時間溜水で洗い，予め37度に温めた基質混合液に入れ12時間乃至24時間放置した。アルカリ性，酸性フォスの何時れの場合にも，3.2％ α,β-glyecrophosphate を基質として用い，前者では pH 9.1 乃至 9.4，後者では pH 4.7 乃至 5.0 の範囲にある様に調製した。なお常に検出液と同時に，検出液から基質を除いた対照液及びアルカリ性フォス．に於ては基質混合液に Potasium cyanide $\left(\frac{M}{100} \sim \frac{M}{1000}\right)$ を，酸性フォスに於ては Sodium fluoride $\left(\frac{M}{100} \sim \frac{M}{1000}\right)$ を混入した対照溶液を用意し，夫々両溶液中に等しい時間 incubate し両者に現われる反応を比較検討する事により，フォスによる反応を観察した。

実験成績

（一）核酸の分布状態

1. 体部。虫体内の各臓器間の腔隙はパレンヒーム細胞で満たされているし又その間に背腹の方向に走る筋線維がある。雄虫体ではこの筋線維は辺縁部では放射状を呈して走つている。DNA は之等パレンヒーム細胞及び背腹筋線維に稍ゝ密に認められる。RNA は背腹筋線維細胞及び散在するパレンヒーム細胞核周囲には密に存在するが，之等細胞の原形質突起部には粗に認められるに過ぎない。然して雄虫体の両辺縁部を除く，幅の広い体部に於て背腹側に偏して，特に背側角皮内面の筋層に接して存在するパレンヒーム細胞の RNA は密であるが，中央部に散在する細胞の RNA 及び DNA は粗であつた。又雌虫に於ても角皮内面の筋層に接して存在する細胞には密であるが，子宮及び卵巣周囲のパレンヒーム細胞の RNA は粗に認められるものが多い。又所謂大形細胞と思われる大なる細胞に於ては DNA 及び RNA は

共に粗で，RNA に於ては核の周囲に一層の線状として認められるに過ぎないものもある。角皮内面の筋線維層の RNA は極めて粗に認められるが，DNA は全く認められなかつた。

2. 吸盤。吸盤内面より外面に向つてそのパレンヒームを貫通する筋線維細胞及びパレンヒーム細胞に於ける分布状態は体部と同様で，DNA は密に，RNA は全体的に粗であるが核周囲に密に認められた。所謂大形細胞と思われるものに於ては RNA 及び DNA は極めて粗か或いは殆んど認められなかつた。又角皮内面の2層の筋線維層及び体部との境界の筋層にも殆んど認められなかつた。

3. 食道部・食道は短く腹吸盤の直前で分岐し腸枝に移行するものであるが，内層，固有膜及び輪縦2層の筋線維層より形成されておりその周囲には腺細胞が集合している，この腺細胞は後半部に於て著明に認められる。内層は同質性に見え微細な線状を呈していて，DNA 及び RNA は共に認められない。又固有膜及び輪縦2層の筋線維層にも，RNA 及び DNA は共に認められなかつた。腺細胞は紡錘形又は西洋梨子形をなし食道に近い一端より1本の分泌管を食道に向つて送つていると云われている(多田,昭3年)。本細胞内 RNA は濃密で核を囲繞しつゝ食道内面に向う線状構造を呈して認められる。核は楕円形乃至卵円形で RNA が濃密に染まる1個の核小体を有して居り DNA も又濃密に認められる。食道腔内には多数の多核白血球が認められ，之等の DNA はやゝ密であるが RNA は粗に或いは殆んど認められない。

4. 腸枝。食道より分岐して両腸枝となつて相並んで後尾に向って走り体尾に近づきて合同し単管となり盲管に終つている。腸壁は単層の背の高い上皮細胞からなつていて，RNA は濃密で各細胞間の境界は判然としない。核は比較的大きく円形乃至卵円形で，基底近くに存在しているが，この核内 DNA は密であつた。食道壁と同様に輪縦走2層の筋線維を認めると云われるが，RNA の分布状態は判然とせずパレンヒームと区別出来ない。腸管内容物は，食道より分岐直後の部に於ては褐黄色乃至は黄褐色で，DNA が密に認められるもの多数認められるが，体尾に近づくに従つて褐黒色乃至は黒色の塊状として認められ，管腔に面する腸壁に顆粒状として附着しているものもある，特に雌虫に於て著しい。しかしてこの部に到つては DNA は殆んど認められない。

5. 睾丸。両腸枝に挟まれて縦に相密接して6乃至7個認められる(附図I,1)。横断面について睾丸内容を観察するに睾丸被膜に接する部分の細胞の多くは紡錘形乃至は長楕円形で小さく，DNA は濃密であるが RNA は粗であり，中央部では細胞は大型のものが多く，その核は円形乃至楕円形で中に RNA を密に有する1個の核小体を持つている。DNA は前者より粗である。被膜外側の筋線維層の RNA は殆んど認められない。

6. 貯精囊。附図 I,1,2 に示す如く睾丸の直前に存在する貯精囊の内層は無数の小さい絨毛よりなつていて，その周囲は内輪状，外縦走の筋線維存在すると云われるが，RNA は判然とせずパレンヒームと区別出来ない。貯精囊内の精細胞 DNA は濃密で，紡錘形乃至梨子状(長楕円形)を呈している。RNA は極めて粗に認められる。

7. 卵巣。虫体の中央よりやゝ後方で，両腸枝の合同する部分の直前にて両腸枝に挟まれていて，長円形乃至長楕円形を呈している。卵細胞のDNA 及び RNA は附図 I,3,4 に示す如く共に認められ，卵巣前部及び辺縁部に存在している細胞は小さいが DNA は濃密に RNA は粗に認められる。これに反して中央部に存在するものは，その大きさ大となり，又輸卵管附近に於ける成就卵の DNA は前者より粗であるが，RNA は濃密に認められる。卵細胞内には1個の核小体認められ RNA は濃密である。卵巣壁の RNA は判然としない。

8. 輸卵管。輸卵管壁上皮細胞 RNA は判然としないが，極めて粗に存在する様である。輸卵管内には精子認められ，その DNA は濃密である，又管内卵細胞の RNA は濃密に，DNA は密に認められる。

9. 卵黄巣。単一腸枝の全周囲を満たす細胞群よりなり，多数の小葉よりなつている。卵黄細胞の RNA 及び DNA は附図I,4 に示す如く，共に濃密に認められる。成熟した卵黄細胞で黄色の色素顆粒を有するものでは，RNA は粗大顆粒状として認められる。核は細胞の大きさとやゝ比例して大きく DNA は密に，核小体は1個認められ RNA は濃密である。

10. 卵黄管。卵黄管壁 RNA は判然としない，卵黄管内卵黄細胞は殆んどが色素顆粒の沈着を認め，RNA は粗大顆粒状として密に認められる。DNA も同様に密に認められる。

11. メーリス氏腺。パレンヒーム内に存在し紡錘形乃至梨子状形の原形質は顆粒状，そして核は円形である。本細胞の DNA 及び RNA は共に粗であつた。又この部のパレンヒーム細胞も同様 DNA 及び RNA は共に粗な様である。

12. 卵子形成腔。卵子形成腔は，後方は輸卵管及び卵黄管の合一部と，前方は子宮の始部に接続しているもので，横断面に於ては楕円形を呈している。腔壁は比較的大きな卵円形の核を有する単層の上皮細胞より形成されているが，DNA 及び RNA は共に粗で細胞間の境界は不明である。この細胞の核小体は1個で RNA は密に認められる。上皮細胞周囲に輪走筋存在すると云われるが RNA は判然としない。腔内卵細胞は DNA 及び RNA は共に密であるが，輸卵管内のものよりやゝ大きく，RNA は卵黄管内卵黄細胞に見られた様に粗大顆粒として認められる。

13. 子宮。子宮は虫体の中央部，両腸枝間を一直線に延び腹吸盤の直後で腹側に開口するものである。子宮壁は殆んど全く滑平筋線維よりなり，内面に認め得べき細胞性被蓋は存在しないと云われているが，無構造で極めて粗に RNA は認められるが，DNA は認められなかつた。子宮内卵細胞は卵子形成腔内のものよりやゝ大きく，RNA は密集した粗大顆粒として認められる（附図 I, 5）。核は数個認め DNA は濃密である。

（二） グリコーゲンの分布状態

日本住血吸虫体グリコーゲンの主なる貯蔵部位は桂田（明44年）及び沢田（大14年）が記載した如くパレンヒームで，生殖器及び消化器系には認められないか或いは著して少い。パレンヒーム内には小顆粒乃至不規則塊状として認められる。吸盤部に於ては体部との境界の角皮層に接するパレンヒームに著しく認められる。又雄虫体の抱雌管壁角皮層及びこれに接するパレンヒームには特に沈着著しく，角皮層は区別し得ない（附図 I,6）。腸枝及び睾丸周囲のパレンヒームにもやゝ沈着著しいが，背側外被皮に接するパレンヒームにはやゝ粗である。雌虫体に於ては，子宮に接する部即ち両腸枝と子宮の間のパレンヒーム及び卵巣周囲のパレンヒームには著しくグリコーゲンの沈着が認められる。食道及びこれを取囲む腺細胞群にも粗ではあるが，小顆粒として認められる（附図 I, 7）。しかし腸枝壁上皮細胞には殆んど認められなかつた。食道及び上部腸枝管内内容物の白血球と思われる細胞内には，グリコーゲンを有するものも多少認められたが，体尾に近づくに従つて腸管内容物は黒褐色乃至は黒色を呈して居り，全くグリコーゲンは認められなかつた。メーリス氏腺部パレンヒーム細胞にはグリコーゲンは認められるが，メーリス氏腺細胞には認められなかつた。卵子形成腔壁，睾丸，卵巣及び卵黄巣にも殆んど認められなかつた。卵巣部に於ては成熟した細胞原形質が軽度に赤染し網目状を呈するが，このものは唾液により消化されずグリコーゲンではない様である（附図 I, 8）。子宮壁上皮細胞及び子宮内卵細胞にも殆んど認められなかつた（附図 I, 9）。

（三） フォスファターゼの分布状態

1. アルカリ性フォス。日本住血吸虫の諸構造に於てアルカリ性フォス反応は，角皮及びその内面の筋層即ち外被皮，パレンヒーム及び腸枝に認められた。雄虫の体部で最も強陽性を示す部は背側外被皮で，黒色無構造の帯状として認められる（附図 II, 10, 11, 12）。次いで強陽性を示す部は背側外被皮に接するパレンヒーム即ち RNA を密に持つパレンヒーム細胞の散在する部である。又腹側外被皮及びこれに接するパレンヒームは前者より低いが陽性反応を示した。中央部に於ては，背腹筋の走行に一致して柵状乃至は網状に弱陽性として現われる。而して腸枝周囲のパレンヒームに於ては弱陽性か或は全く陰性なる場合が多い。又虫体の両辺縁部の舌状及び金槌状に膨大せる部に於ても外被皮は強陽性を呈するも，パレンヒーム及び腹側外被皮は弱陽性か又は陰性なる場合も多く認められた（附図 II, 11）。雌虫体に於ても常に強陽性を呈する部は外被皮で，特に抱雌管に面した部の外被皮で黒色無構造の線状として現われる。パレンヒームに於ては弱陽性か或は陰性なる場合も認められる。腸枝壁上皮細胞にも陽性反応が認められるが，極めて陽性度低く周囲パレンヒームと同程度か或いはやゝ高い陽性反応を示すに過ぎない。

2. 酸性フォス。本酵素活性もアルカリ性フォスと同様に外被皮，パレンヒーム及び腸枝に認められるが外被皮及びこれに接するパレンヒームに於ては，アルカリ性フォスより陽性度は低いが，腸枝壁上皮細胞及びパレンヒーム内細胞核に於てはアルカリ性フォスより陽性度が強く現われる様である（附図 II, 13）。

考　按

日本住血吸虫体には前述した如く，雌雄の何れにもフォス，グリコーゲン及び核酸の分布するを認めた。フォスに関して Rogers (1947) は，かなりのアルカリ性フォスを，Moniezia expansa の角皮に，又 Ascaris lumbricoides の中腸上皮細胞に認めた事により含水炭素の吸収と関連した所のこれらの部にアルカリ性フォスの高度の陽性を見ると述べている。また Bullock (1949) は Acanthocephala の角皮下層に多量のアルカリ性フォスの分布を認め，本虫に於ては glucose 及び恐らくは脂肪の吸収に際してこのフォスが働くもので

あろうと述べている。山尾（昭25年）は Ascaris lumbricoides のアルカリ性及び酸性フォスの組織化学的検索を行い，中腸上皮細胞に，哺乳動物の腸上皮の吸収細胞と同様にフォスが存在していることを見て，両者が共通の機能を営んでいるのであろうと推察している。日本住血吸虫に於てフォス分布が，外被皮及びこれに接するパレンヒームに最も強く認められ，腸枝には軽度の陽性反応を認めたに過ぎなかつた事は本虫に於ける栄養素の吸収作用は，腸枝のみならず，むしろ大部分は体表を通して行なわれるのではないかと云う感をいだかせる。又沢田（大14年）は本虫の腸枝壁上皮細胞には，グリコーゲンは認められないが脂肪は著しく認めたと記載していることよりみて，Bullock の示唆せる如く腸枝に於ける脂肪の吸収と，軽度に出現しているアルカリ性フォスとの間になんらかの相互関係があるのではないであろうか。

木村（昭9年）はグリコーゲンの発現状態から動物体の組織を，グリコーゲンの貯蔵部位と消費部位とに区別し，無脊椎動物に於ける貯蔵部位は間質組織がその主座で，グリコーゲンの大部分はその部位で消費されず，他部組織の需要に応じて送出されるもので，それまでは過剰の炭水化物をグリコーゲンの形で間質組織に貯えているのであると記載している。本虫に於けるグリコーゲンの主な貯蔵部位は桂田及び沢田氏の記載の如く，雄虫では特に抱雌管外被皮及びこれに接するパレンヒームに，雌虫に於ては両腸枝と子宮の間及び卵巣周囲のパレンヒームの様である。雄虫体部に於て抱雌管外被皮及びこれに接するパレンヒームに著しいグリコーゲンの沈着とフォスの分布を認める事及び抱雌管内雌虫体の外被皮のフォスが常に抱雌管壁に接する部に特に陽性度が強い点等より見て，抱雌管内雌虫はその栄養素を雄虫より供給せられている如く考えられる。睾丸，卵巣及び卵細胞にはグリコーゲンは殆んど認められなかつた。これら細胞にグリコーゲンの分布を殆んど認める事が出来なかつたのは，貯蔵部位より輸送されたグリコーゲンを常に殆んど消費つくしていて，グリコーゲンを残遺しないためであり，これら細胞の増殖及び発育が旺盛なるためではないであろうか。

核酸が蛋白質合成に重要であると云う仮説は一般にみとめられているが，そのメカニズムについてはまだ一般に定説がない様である。蛋白の合成と RNA の含有量との密接な関係は 1941 年 Brachet 及び Casperssion によつて見出された。一般に細胞の種類を問わず蛋白合成の盛んな部分には RNA が著しく，細胞増殖や新陳代謝に関係する蛋白質合成に関して重要な意味を持つている様である。而して核酸が蛋白質合成に対してもつ意義はその turnover による様である。DNA の turnover は細胞の分裂のときのみに，RNA の turnover は細胞の新陳代謝と関連しておこると考えられている。Brachet 及び Jeener は DNA-P の turnover のさかんな組織では核のアルカリ性フォスの活性が強いと報告し，この 2 者の間には重要な関係があることを示唆した。Max Wachstein (1945) は無蛋白食餌で飼養中のラッテ肝臓に於ては，酸性フォスの活性は軽度の減少を見るが，無蛋白食餌で飼養 6 乃至 18 日後にはアルカリ性フォス活性の適度の増加を示すと報告した。又 Ely and Ross (1951) は無蛋白食餌で飼養したラッテの肝臓内の DNA とアルカリ性フォスの活性とは一致して増加する，しかし DNA-P の turnover の比率についてはまだ不明であると記載している。本虫について観察するに，何んらかの分泌機能を有すると思われる食道腺細胞及び細胞増殖の盛んであると思われる卵黄巣，卵巣及び卵細胞，睾丸に特に著しく DNA 及び RNA が認められた事は意義あることゝ思われる，又腸枝壁上皮細胞，角皮下層上皮細胞及びこれに接するパレンヒーム細胞に核酸とフォスの分布が著明に認められることは，新陳代謝と関連して興味あることである。

結論

1. 家兎腸間膜静脈内より採集した日本住血吸虫体のフォスファターゼ，グリコーゲン及び核酸の組織化学的検索を行つた。

2. フォスファターゼの分布は，$\alpha\beta$-glycerophosphate を基質として，アルカリ性フォスは pH 9.1 乃至 9.4，酸性フォスは pH 4.7 乃至 5.0 に於て研究した。本酵素は外被皮に強度に認められ，雄虫体に於ては外被皮に接するパレンヒームにも強度に認められた，しかしながら腸枝に於ては弱陽性に認められるに過ぎなかつた。

3. グリコーゲンの分布はパレンヒーム内細胞に多量認められ，特に雄虫体の抱雌管外被皮及びこれに接するパレンヒームに著明に認められた。しかし生殖器及び腸枝には殆んど認められなかつた。

4. 核酸はメチル緑・ピロニン染色及びフォイルゲン反応を用いて組織化学的検索を行つた。卵黄巣，卵巣，卵細胞，睾丸，精細胞，腸枝，及びパレンヒーム内細胞に著明に認められた，しかしパレンヒーム内大形細胞に

は微かに認められたに過ぎなかつた。

御指導，御校閲を頂いた松林教授に深謝する。

文献

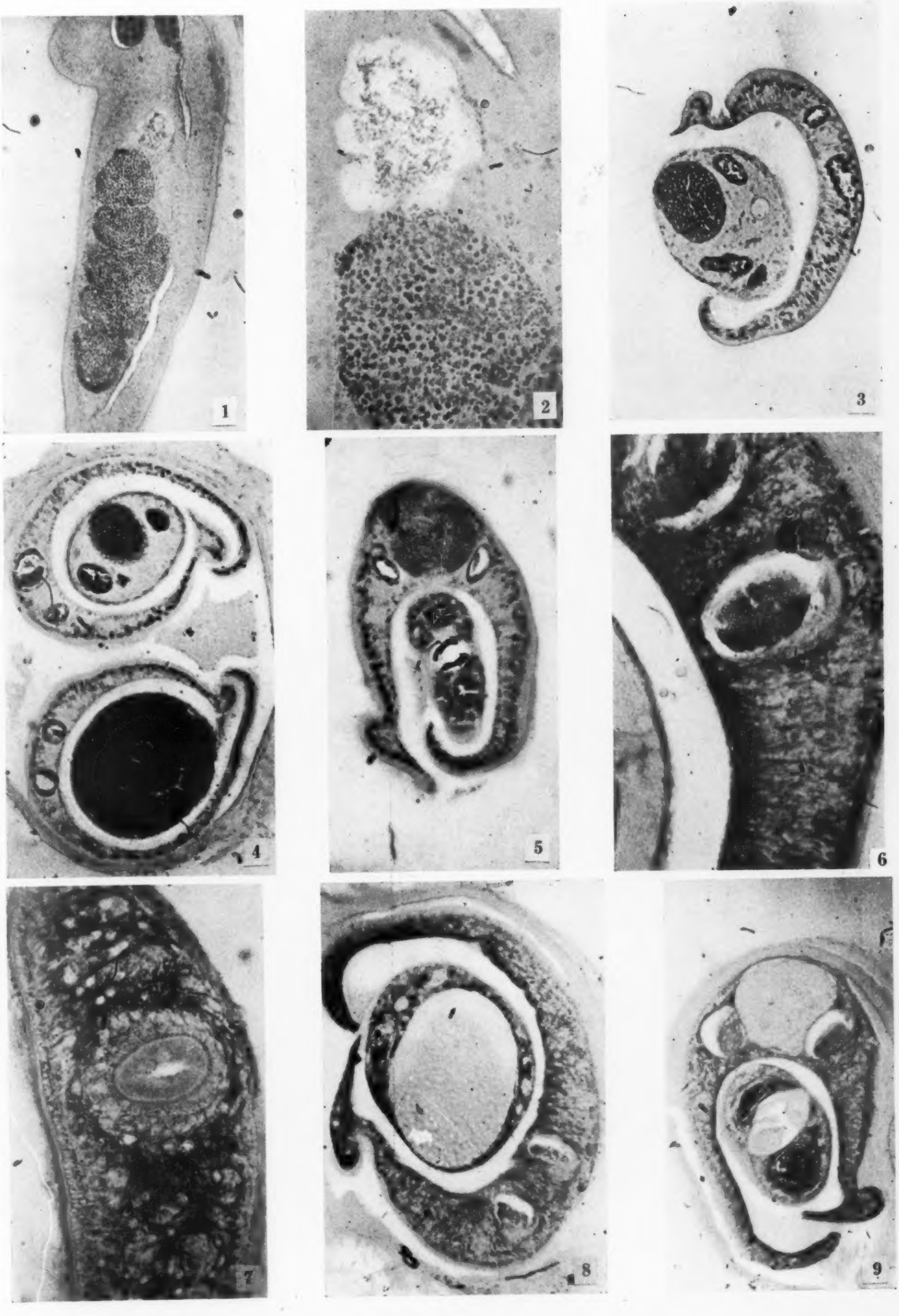
1) Bullock, W. L. (1949): Histochemical studies on the Acanthocephala. J. Morphology, 84, 185～199; 201～225. —2) Bullock, W.L. and Gangi, D. P. (1950): The distribution of alkaline glycerophosphatase in the muscle of rats infected with Trichinella spiralis. J. Parasitol., 36, suppl. 30. —3) Bullock, W. L. (1953): Phosphatase in experimental Trichinella spiralis infections in the rat. Exp. Parasit., 2, 150～162. —4) Brachet, J. (1950): The localization and the role of ribonucleic acid in the cell. Ann. New York Acad. Sci., 50, 861～869. —5) Ely, J. O. and Ross, M. H. (1951): Desoxyribonucleic acid content of rat liver nuclei influenced by diet. Science, 114, 70～73. —6) Ely, J. O. and Ross, M. H. (1951): Effects of a protein free diet on the Alkaline and acid phosphatase activity of the liver of the rat. Nature, 168, 323～325. —7) 江上不二夫(1951)： 核酸及び核蛋白質(下巻)(共立出版). —8) 市川 收(1953)： 細胞化学（本田書店). —9) 岩崎 孝（昭 29)： 線虫類における核酸の分布[1)]寄生虫学雑誌, 3 巻, 1 号, 71. —10) Gomori, G. (1949): Histochemical specifity of phosphatase. Proc. Soc. exp. Biol. and Med., 70, 7～11. —11) Hothkiss, R. D. (1948): A microchemical reaction resulting in the staining of polysaccharide structures in fixed tissue preparations. Arch. Biochem., 16, 131～141. —12) 桂田富士郎（明 44)： 日本住血吸虫症，動物学的方面，日本病理学会雑誌, 1 巻, 21～60. —13) 小泉 丹（昭 2)： 人体寄生蠕虫篇（南山堂). —14) 木村哲二（昭 9)： Morphological studies on the occurrence and destribution of glycogen in various menbers of the animal kingdom. —15) 久保久雄，高松英雄（昭 17)： 組織化学的研究に基きてフォスファターゼの生物学的意義を論述す, 日本医学及び健康保険, 3303, 2148～2149. —16) Miller, M. A. (1943): Studies on the developmental stages and glycogen metabolism of Macracanthorhynchus hirudinaceus in the Japanese beetle larva. J. Morph., 73, 19～41. —17) 大下要英(昭17)： 化学的及び物理学的要約のフォスファターゼ反応に及ぼす影響に関する組織化学的研究, 満洲医学雑誌 37, 105～115, 319～334, 703～710. —18) Rogers, W. P. (1947): Histological distribution of alkaline phosphatase in Helminth parasites. Nature, 159, 374～375. —19) Robert, S. & Siffert, M. D. (1915): The role of alkaline phosphatase in osteogenesis. J. Exp. Med., 93, 415～426. —20) 沢田 卓(大14)：吸虫類発育各階梯に於ける糖原質及び脂肪の顕微化学的研究，愛知医学会雑誌, 32, 801～856, 1088～1133. —21) 鈴木嘉六(昭13)： 豚蛔虫体内糖原質に就いて，慶応医学, 18巻, 1 号, 1193～1198. —22) 鈴木嘉六(昭14)： 動物体外飼養蛔虫体に於ける糖原質に就いて，慶応医学, 19巻, 4 号, 509～518. —23) 清水信夫，有薗初夫(昭23)： Phosphatase の組織化学的検査法に就いて, 生体の科学, 1 巻 4 号, 23～28. —24) 柴谷篤弘(昭23)： 核酸の染色機構について, 動物学雑誌, 58巻, 1,2 合冊号, 3～7. —25) 柴谷篤弘(昭24)： 核酸の染色機構について，医学と生物学, 14巻, 6 号, 357～360. —26) 田代重護(大15)： 蛔虫体内糖原質及脂肪の分布に就いて，児科雑誌, 316, 99～102. —27) 田部 浩(大8)： 日本住血吸虫の発育並に形態に関する知見補遺，日本病理学会雑誌, 9 巻, 223～229. —28) 多田 繁(昭 3)： 日本住血吸虫の終宿主体内に於ける発育及び其の構造について，岡山医学会雑誌, 40年, 1540～1574, 1827～1868. —29) 楢林兵三郎(大14)： 日本住血吸虫体内に於ける醱酵素に就いて, 日本病理学会会誌, 4 巻, 381～388. —30) Wachstein, M. (1945): Influence of dietary deficiencies and various poisons on the histochemical distribution of phosphatase in the liver. Arch. Pathology, 40, 57～67. —31) 山尾泰正(昭25)： Ascaris lumbricoides L. 消化管におけるグリセロフォスファターゼの分布について，(内部寄生虫類の組織化学的研究), 動物学雑誌, 10巻, 101～105.

Summary

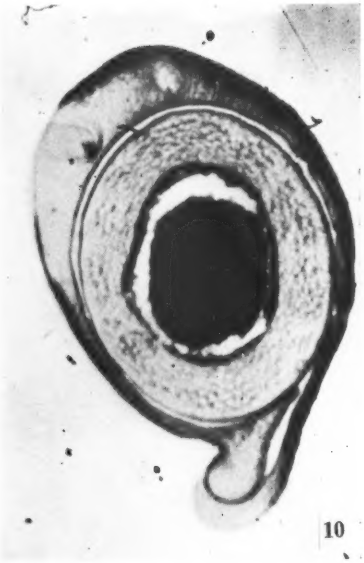
Distribution of phosphatase, glycogen and nucleic acids in the body of *Schistosoma japaonicum* was detected. The flukes were obtained from rabbits experimentally infected before two months. Phosphatase was detected most prominently in the cuticular layer and in male worms also in the parenchym just beneath the cuticular layer. In the intestinal canal the phosphatase reaction was slight.

Glycogen was detected most prominently in the parenchym cells and especially in those cells adjuscent to the cuticular layer covering the canalis gynaecophorus in the male worms. It was scarcely detected in the intestine and reproductive organs. Nucleic acids were seen mostly in the reproductive organs and parenchym cells.

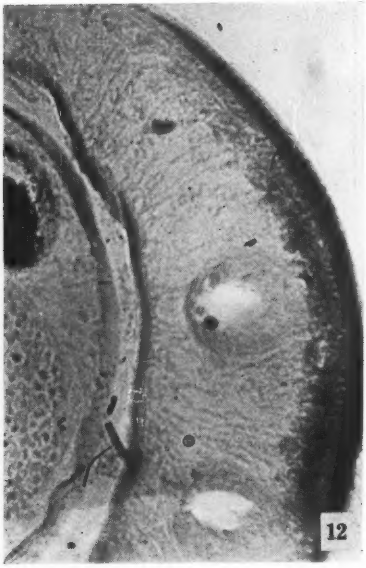
附図 I

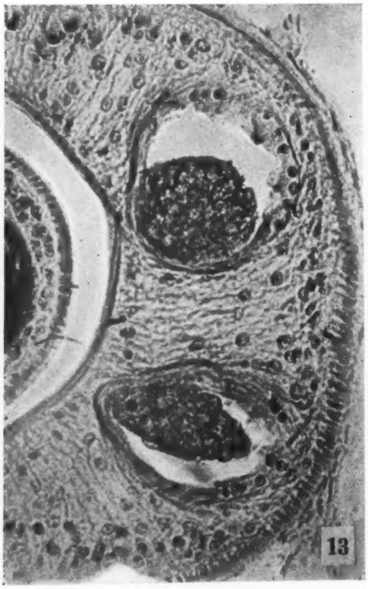


附図 II


10

11


12


13

附図説明

附図 I

1) 雄虫体矢状断面；6個の睾丸認められ，DNA 密に認められる。又貯精嚢内精子の DNA も密に認められる。(フォイルゲン反応)
2) 附図 I, 1 の拡大図。
3) 雌雄虫体横断面；雌虫の卵巣後部の横断面で，腸枝及び卵巣に RNA が密に認められる。(メチール緑・ピロニン染色)
4) 家兎腸間膜静脈内雌雄虫体横断面；上部雌虫体は卵巣前部の横断面で DNA は密であるが，RNA はやゝ粗に認められる。下部雌虫体は卵黄巣部で RNA 密に認められる。(染色同上)
5) 雄虫体睾丸部横断面；雌虫体子宮内卵細胞に RNA 密に認められる。又睾丸 DNA も密に認められる。(染色同上)
6) 雄虫体抱雌管部拡大図；抱雌管外被皮及びこれに接するパレンヒームに多量のグリコーゲンの沈着を認める。(Hotchkiss McManus 氏多糖類染色)
7) 食道部横断面：粗であるが食道壁及び食道腺にもグリコーゲン認められる (染色同上)。
8) 卵巣部横断面；卵巣部には殆んどグリコーゲン認められない (染色同上)。
9) 雄虫体睾丸部横断面；睾丸，子宮内卵細胞には，グリコーゲー殆んど認められない (染色同上)。

附図 II

10) 雌虫体卵黄巣部横断面；外被皮及びこれに接するパリンヒームに強度のフォス．活性認められる。卵黄巣も類似反応を呈するもフォス．反応ではない (アルカリ性フォス．染色)。
11) 雌虫体卵巣部横断面；卵巣部には陽性反応認められず，抱雌管面に接する雄虫体外被皮にやゝ強度の反応を認める (染色同上)。
12) 附図 II，11 虫体拡大図。
13) 酸性フォス反応；パレンヒーム細胞核及び腸枝に特に著しく本酵素活性を認める。

無菌的膣トリコモーナスの孵化鶏卵内接種実験

(1) 膣トリコモーナスの單純接種の場合

神 津 鉄 平

慶応義塾大学医学部寄生虫学教室（主任 松林久吉教授）

（昭和30年6月1日受領）

孵化鶏卵を利用して微生物を培養するという考えは古くから試みられていた。最初に之を行つたのは Rous[1] で彼は鶏の肉腫細胞を鶏胎児及び羊膜腔内に接種したが無菌的でなかつた事及びその方法の拙劣さで十分な結果を得る事が出来なかつた。其の後鶏卵を培養に利用する事は Gay and Thompson[2] によつて試みられたが，受精卵を用いても技術的に一定していなかつた為満足な結果は得られなかつた。1931 年に Woodruff and Goodpasture[3] が鶏痘の virus で Clark[4] の手技を用いて所謂有窓孵化鶏卵培養に成功した。その後この培養法はそれ迄接種増殖の不可能であつた virus 及び Rickettsia 等の主として細菌学的方面に用いられ，又その接種部位も多岐にわたり数多くの業績は Goodpasture[5] 等や瀬戸氏[6] によつて詳細に説明されている。更に進んで現在ではこの培養法は原虫類・腫瘍細胞に迄応用範囲が拡大されその報告は著しく増加している。

Spirochaeta は田中氏[7] 井上氏[8)9)] によつて，原虫類では Trypanosoma が Langley 等，Michell 等，Biocca, Chabard, Roukard, 大島氏[10] 井上氏によつて，Leischmania donovani が田中氏[11] によつて，Plasmodium gallinaceum は Hass 等[12] によつて，Endamaeba historytica は Martha Grace[13] によつて，Trichomonas foetus は Nelson,[14] Hogue[15], Levine 等[16] McNatt et Trussel,[17] Pierce[18] 等によつて，Trichomonas vaginalis は McNutt and Trussell,[17] 山県氏[19]，浜田氏[20]，森下氏[21] によつて報告されている。Trichomonas vaginalis（以下略して T.v. と称す）について之を稍ゝ詳細に見ると，McNutt and Trusell[17] が無菌的 T v. を漿尿膜腔内及び卵黄囊内に接種した報告があり，山県氏は漿尿膜上，漿尿膜腔内，羊膜腔内，卵黄囊内に，浜田氏が漿尿膜上，卵黄囊内に，森下氏が漿尿膜腔内，卵黄囊内にそれぞれ無菌的 T.v. を接種しているに過ぎない。之は比較的最近迄 T.v. が十分に増殖可能である培地がなかつた事と，T.v. が随伴細菌より完全に分離出来なかつた事によるものと思われる。しかるに戦後抗生物質に関する研究は著しく進歩し，比較的容易にこの随伴細菌を抑える事が出来る様になり，又各種の T.v. の培地が発表され無菌的 T.v. を得ることも出来る様になりその成功報告も多く発表されている。

私はこゝに無菌的 T.v. を用いて孵化鶏卵の各部に接種し，T.v. の生存増殖状態を観察したので，その実験結果を茲に報告する。

Tetsuhei Kozu: Inoculation experiments of bacteria free *Trichomonas vaginalis* into developing chick embryo. (Department of Parasitology, School of Medicine, Keio University, Tokyo, Japan)

実験材料及び方法

1) T.v. 株　実験に用いられた T.v. 株はトリコモーナス膣炎の患者の白帯下中より得たもので，白帯下を鏡検し，運動せる T.v. を確かめたものを田辺・千葉培地にうつし，更に之を浅見の考案せるチスティン・ブイヨン・血清培地にペニシリン Per cc 4000 単位，ストレプトマイシン Per cc 5 mg を加えたものに移殖し，同様培地にて 37°C 48 時間の継代を行つた。数代後に共存細菌の有無をチオグリコレート培地により検査し，無菌的状態をたしかめ之を第1代とし以後はペニシリンのみの添加で 37°C 48 時間乃至 96 時間の継代を行つた。実験には約 30 代以上継代せる安定した株を用いた。

2) 孵化鶏卵　実験に用いた鶏卵は一定の業者より白色レグホーン受精卵を購入し，購入時に約 36°C の温湯にて洗滌し更に 70 %アルコールにて消毒した。之を 38.5°C の温度を保ち，十分湿度を与えるために大型シャーレに水を盛つたものを放置した孵卵器内に横位におさめた。卵は毎日1回横転を行い，又孵卵器の換気は十分に行つた。4日目に光を通して受精の有無をたしかめ

受精卵のみを使用した。実験に用いた部位は漿尿膜上，漿尿膜腔内，羊膜腔内，卵黄嚢内の4カ所で鶏体，血液その他の部分には行わなかつた。

3） 接種方法　T.v. の充分増殖せる時期のものを用い，無菌生理的食塩水にて2回洗滌した。虫体数は血球計算板にて算定して実験に用いたが，虫体数を一定とする試みは行わなかつた。この T.v. 懸濁液をガラス製注射器を用いて0.1 ccづつ各部位に注入したが，その方法は，漿尿膜上は卵殻に8 mm平方の小孔を作り卵殻膜と漿尿膜を剝離の後膜上に注入しパラフィン及び18mm平方のカバーグラスにて孔を閉じる Goodpasture の Window method を用い 漿尿膜腔内及び羊膜腔はそれぞれ漿尿膜上と同様処置後漿尿膜又は漿尿膜・羊膜を通して注入した。なお羊膜腔内注入の場合は注入液に小気胞を含ませ液の腔内に入つた事を確認した。卵黄嚢内へは気室上に小孔をうがち卵殻内膜，漿尿膜を同時に3 cm の長さの注射針にて貫通卵黄嚢内に注入する Cox[22] の方法を用いて注入した。以上の操作は何れも無菌的に行つた。

4） 接種後の培養及び検索方法　接種卵は再び接種前の孵卵器に横位におさめ，毎日一定時に卵の生死を検査し，一定日後に之を無菌的に解卵し，各接種部位の体液及び隣接部位の体液又はその部位の洗滌液を直接鏡検し，虫体の存在を調べた。又同時に虫体の存否にかゝわらずチスティン・ブイヨン・血清培地にうつし 37°C 72時間の培養を行い之を検査した。実験途中に死亡せる鶏卵は直ちに同様の処置を行いその結果を見た。

5） 対照　対照として実験群と同時に同様の技術で同一場所に生理的食塩水を 0.1 cc を接種し自由に発育せしめ羽化し得るか否かを検した。

実験成績

1） 漿尿膜上　解卵して検査すると漿尿膜上に体液はなく，更に膜は若干肥厚していたので，無菌生理的食塩水にて洗滌しその液を検査に用いた。接種卵39個中直接鏡検で全例 T.v. 陰性であり，培養したものの中で3個に於てのみ陽性であつたが，之等は何れも14日卵に 204×10^4 という最多数の虫体を接種し2日後に解卵したものであつた。卵の死亡せるものなく途中で解卵せず発育せしめた4個は全て羽化した。同時に検査した漿尿膜腔内では T.v. 全例陰性であつた。又対照卵は全例羽化した。（第1表）

2） 漿尿膜腔内　接種卵35個で直接鏡検では全例陰性で，培養したものでは4個陽性であつた。解卵せず

第1表　漿尿膜上に接種の場合

卵数	接種日及 接種虫体数	検査日	卵生死		T.v. 鏡検	
			生	死	直接	培養
6	6 144×10^4	12	2		0	0
		13	2		0	0
		15	1		0	0
		羽化	1			
1	9	17	1		0	0
8	17 122×10^4	13	3		0	0
		15	3		0	0
		17	2		0	0
6	13 142×10^4	16	4		0	0
		羽化	2			
10	14 204×10^4	16	3		0	3
		18	3		0	0
		19	2		0	0
		羽化	2			
8	15 120×10^4	17	2		0	0
		18	2		0	0
		19	4		0	0
対照						
3	9	羽化	3			
3	15	羽化	3			

第2表　漿尿膜腔に接種の場合

卵数	接種日及 接種虫体数	検査日	卵生死		T.v. 鏡検	
			生	死	直接	培養
5	9 120×10^4	11	3		0	1
		13	2		0	0
25	10 104×10^4	11		2	0	1
		12	4		0	1
		14	5		0	0
		16	4		0	0
		17		1	0	0
		18	4		0	0
		羽化	5			
5	13 142×10^4	15	2	1	0	1
		17	2		0	0
対照						
1	9	羽化	1			
3	10	羽化	3			
3	13	羽化	3			

発育を継続せしめた卵で死亡せるものは4個，羽化したものは5個であつた。同時に検査した羊膜腔内，卵黄嚢内に T.v. は認められなかつた。（第2表）

3） 羊膜腔内　接種卵45個中直接鏡検で5個，培養検査で14個陽性であつた。自由に発育せしめた卵で死亡せるもの6個であり，9個は羽化した。同時に検査した漿尿膜腔内及び解卵後鶏体の各臓器につき検索したが

第 3 表　羊膜腔内に接種の場合

卵数	接種日及接種虫体数	検査日	卵生死		T.v. 鏡検	
			生	死	直接	培養
16	11 102×10^4	14		2	0	2
		17	3		0	0
		19	3		0	0
		羽化	8			
14	13 106×10^4	15	4		0	0
		17	4		0	2
		19	5		0	0
		羽化	1			
16	14 206×10^4	16	4	2	3	4
		18	3	2	1	2
		20	5		1	4

第 4 表　卵黄嚢内に接種の場合

卵数	接種日及接種虫体数	検査日	卵生死		T.v. 鏡検	
			生	死	直接	培養
5	4 252×10^4	7		3	0	2
		8		1	0	1
		10		1	0	1
21	5 80×10^4	7		4	1	2
		8	2	7	3	8
		9	4	3	4	6
		10		1	0	1
21	10 87×10^4	13	2	6	0	4
		14		4	0	1
		16		1	0	0
		17		1	0	0
		19		1	0	0
		20		1	0	1
		羽化	5		0	
1	14 102×10^4	16		1	0	0
対照						
5	5	6		1		
		7		1		
		羽化	2	1		
5	10	12		1		
		15		1		
		17		1		
		羽化	2			

T.v. は何れの箇所からも見出されなかつた。又別に本部位に於ける継代実験を行つたが，14 日卵を用いて第 3 代迄は増殖が明に認められたが，以後は増殖度が下り，7 代目には増殖していると断定するのは困難となつた。しかし T.v. はチスティン・ブイヨン・血清培地に移植すると直ちに継代前と同様の増殖を示した。7 代目のものでは形態的変化は殆ど認められないが，運動は十分でない様に思われた。よつて羊膜腔内にての継代は困難ではないかと思われる。(第 3 表)

4) 卵黄嚢内　　接種卵 48 個で直接鏡検で 8 個，培養検査で 27 個陽性であつた。自由に発育せしめた卵で死亡したものは 35 個， 5 個は羽化した。同時に検査した漿尿膜腔に T.v. は認められなかつた。対照卵は全例羽化した。又更に羊膜腔に於けると同様継代実験を行つたが，4～5 日目卵にて 96 時間，38.5°C の条件にて第 8 代迄は完全に継代出来た。それ以後は実験の都合により中止したが，第 8 代目に於ける増殖度及び形態はチスティン・ブイヨン・血清培地のものとの差異は少しも認められなかつた。よつて卵黄嚢内にて継代は可能と思われる。(第 4 表)

総括及び考案

先づ実験方法の検討であるが，第一に卵に関する問題では白色レグホーンの卵を使用した事は卵の生死が判別し易い事と入手が容易である事によつた。白色レグホーン種も卵殻の厚さにより判別の困難である場合も生ずるのでこれは受精の有無を調べる時に出来るだけ除外する様にした。卵を購入時に温湯・アルコールで清潔にする点に関しては，孵化時は卵は可及的自然の状態におく事が好ましいが，実験が無菌的なる状態を強く必要とするものであるために止むなく使用した。鶏卵が水・アルコール等によりその孵化に強く影響しない事は市原等[2]によつて示されている。又本実験の予備実験にても孵化率に差異は認められなかつた。したがつてこの処置をする事は実験に差支えないものと思われる。換気・卵の廻転について特に注目すべき点はない。孵化器内の湿度は孵化当初は大型シャーレにて十分であるが 16 日以後になると不足になり勝であるから注意すべきである。特に羽化に関しては所謂 "スゴモリ" になる傾向がある。第二に T.v. についてであるが，現在 T.v. の培養基としては種々示されているが，要は充分なる T.v. の増殖である。この点チスティン・ブイヨン・血清培地で満足な結果が得られたものと思う。T.v. 虫体を無菌生理的食塩水にて洗滌する事は本実験に試みた如き短時間ならば虫体に大なる影響は見られなかつた。又 T.v. 虫体数測定の際は適当の温度の下に動いている虫体を算定した。増殖期の T.v. はその殆んどが運動して居り死虫体が数の中に入る事は虫体数測定の誤差の中に含まれ特に問題とする事はない。虫体の形態的変化は培地の粘度に左右される事が多いが，接種部位内特に卵黄嚢内に於ける形態的変化は特に認むべきものはなかつた。又培地に加えたペニシリンの濃度は洗滌により著しく低くなり卵に対しても特に問題とする事はなかつた。第三に接種方法につ

いてであるが，漿尿膜上には田中法，Brandly[21]法及びその変法，Goodpasture の法があるが，この実験の場合は卵の固定法により Goodpasture 法を用いたが，漿尿膜上のみを問題とする場合はむしろ田中法の方が確実ではないかと思われる。漿尿膜腔内の場合には Brunet 法及び田中法があるが之は Brunet 法がより確実である。又卵殻に直接注射針を用いて注入する法があるが之は細菌の汚染，漿尿膜上に入る気泡等により用うる事はさけた方がよいのではないかと思われる。卵黄囊は殆ど全ての実験が Cox の法を用いているが，孵化の早期に用いるならば充分正確に注入し得るものと思われる。本実験にはこの法を用いてある。羊膜腔内には Brunet 法が一般的であり本実験もそれによつた。

孵化鶏卵に接種された T.v. については，(a) 漿尿膜上では培養で 3 個 T.v. 陽性であつたが，之は 3 個共接種日より 2 日目のものであり，更に同一グループでそれ以後検査したものでは直接法，培養法共に陰性である点から之は接種したものが生在していたのではないかと思われる。したがつて漿尿膜上には T.v. は増殖しないものと思われる。又接種したものは対照卵同様羽化する事から孵化には何等影響を与えないものと思われる。

(b) 漿尿膜腔内にてはやはり T.v. 陽性のものが 4 個あるが，之も漿尿膜上の場合と同じく接種 3 日以内のもので同一グループでそれ以後陰性である点よりして T.v. は漿尿膜腔内には増殖しないと考えられる。漿尿膜腔内で T.v. が増殖可能とする山県氏及び漿尿膜腔で T.v. が陽性であつたとする浜田氏，森下氏の報告があるが，山県氏の実験は接種後比較的短時間（72 時間以内）に解卵しているので，或はこの残存した T.v. が実験結果として表われたのではないかという可能性もあり，浜田氏，森下氏のものは詳報が発表されていないので論ずる事が出来ないが，Trussel が接種する虫体数が多ければ増殖するという結果と併せ考えて，漿尿膜腔内に T.v. は生存するかも知れないが，増殖するのは困難であると結論するのが適当ではないかと思われる。対照卵が全例羽化し，接種卵も放置すれば羽化する事，接種後死亡卵の少い点から T.v. の接種は羽化に何等影響を与えないと考えられる。

(c) 羊膜腔内では培養鏡検での T.v.陽性例は増加し，特に 14 日目卵に接種した例では直接鏡検で接種後 5 日目に接種虫体数より増加していると思われる例や，16 個中培養検査で 10 個が T.v. 陽性である事からしても少くとも 14 日卵に接種せる場合は T.v. は増殖しているものと考えられる。しかしその他の日数の卵を使用した場合や直接鏡検々出率を併せ考えると著しい増殖ではない様に思われる。対照卵はとらなかつたが，11 日目，13 日目の卵に接種したとき羽化せるものがある事は羽化にそれ程大きな影響を与えない様に思われる。山県氏は体液が白濁し鶏体は死亡すると述べているがこの様な結果は見られなかつた。

(d) 卵黄囊内では培養検査で T.v. の高い検出率を示し，又接種虫卵総数と解卵時の虫体総数の比較により，解卵時に増加していると思われる点から明に増殖しているものと考えられる。特に孵化開始後 4〜5 日目卵に接種したものは増殖傾向が著しく強い。又接種卵で増殖率の高い日数の卵は死亡率が高く，10 日目卵では T.v. が検出される事少く，卵の死亡率が低い事と併せ考えて T.v. の増殖は羽化に大なる影響を与えるものと思われる。

以上のうち羊膜腔内と卵黄囊内に接種した場合に，T.v. の増殖は孵化開始後の日数により著しい差がある事が判るが，この点は特に注目すべきであろう。McNutt and Trussel は pH の関係によるものと述べているが，それ以外に多くの原因があるものと思われる。卵黄囊内によく増殖する 4〜5 日目は羊膜腔が形成される時期で特に卵の新陳代謝の急激に強くなる時期であり又羊膜腔内によく増殖する 14 日目は大体各器官は完成し卵自体としては新陳代謝のやゝ減少する時期である。この様な卵の新陳代謝の変化が T.v. の増殖率と何等かの関係があるのではないかという事は，T.v. が培養に際して嫌気的状態を必要とする事と考え合せて興味深いものがある。又卵黄囊内に増殖する時期は卵白中の水分が卵黄に移行するため卵黄囊内に粘度及び蛋白の減少があり，羊膜腔内に増殖する時期は卵白が羊水中に移行する為蛋白の増加，粘度の上昇，pH の酸性への変化がある時期である。よつて一定の粘度又は蛋白が T.v. に何等かの関係があるのではないかとも考えられる。以上の考え方は漿尿膜上は別として，漿尿膜腔内に接種せる時期は，漿尿膜腔液は粘度は低く，蛋白量少く，アルカリ性に近く鶏体の新陳代謝の著しい点なぞと併せ考えると，T.v. の増殖にはこのうち 1，2 のものが必要である事を暗示している様に思われる。

各実験を通じて接種部位の隣接部位に T.v. を認めなかつた事は，T.v. が膜を通過する事が困難である事と実験中膜の破損及び隔解はなかつた事を示しているものである。これは細菌が本培養法を行つたとき多く膜の隔

解を来す事が報告されているのや，Virus, Rickettsia が膜を透過する報告があるのと比べて興味があると思われる。

本トリコモーナスと極めて近縁な位置にある牛の生殖器に寄生する Trichomonas foetus を孵化鶏卵に接種した実験は前掲の如くに幾つか見られるが，それ等の成績を概観して見ると漿尿膜腔，羊膜腔，卵黄嚢の3部位では容易に確実に増殖していると思われる成績が多い。特に問題となり易い接種虫体数に就ても著者の実験と略ゝ同数の100万前後を接種して，厳密によくコントロールされた実験を行つている Pierce 等の成績でも極めて高率に増殖している事は，Trichomonas foetus が本トリコモーナスより遙に孵化鶏卵中で増殖し易い性状を有しているものと考えられるがその原因の1，2として Trichomonas foetus の方がより好気的である事及びより中性に近い pH で至適増殖を起すこと等が考えられる。

結　　論

(1) 無菌的 T.v. を孵化鶏卵の漿尿膜上，漿尿膜腔内羊膜腔内，卵黄嚢内に接種し，T.v の生存又は増殖状態を検査した。

(2) T.v. は漿尿膜上，漿尿膜腔内には増殖せず，勿論羽化に何等影響を与えない。

(3) T.v. は羊膜腔内にて生存又は増殖の傾向が見られるが，この部位での継代培養は困難である。14日卵への接種が至適であろう。羽化に若干の影響を与える。

(4) T.v. は卵黄嚢内に増殖し，継代培養は可能である。5日目卵への接種が至適である。羽化に影響を与える。

(本論文の要旨は昭和28年4月5日第22回日本寄生虫学会に発表した。)

擱筆にあたり，御指導御校閲を賜つた松林久吉教授並に浅見敬三講師に厚く御礼を申上げます

参考文献

1) Rous, Peyton and Murphy, J. B. (1911): Tumor implantations in developing embryo. Experiments with a transmissible sarcoma of the fowl. J. Am. Med. Assoc., 56～57, 741. —2) Gay, F. P. and Thompson, R. (1929): Attempts to cultivate vaccine virus in the growing chick embryo. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med., 26, 554. —3) Woodruff, A. M. and Coodpasture, E. W. (1931): The susceptibility of the chorio-allantoic membrane of chick embryos to infection with the fowl-pox virus. Am. J. Path., 7, 209～222. —4) Clark, E. R. (1920): Technique of operation on chick embryos. Science, 51～53, 371. —5) Goodpasture, E. W. and Buddingh, G. J. (1948): Viral and rickettsia infections of man. J. B. Lippincott Co. Phil. 99～113. —6) 瀬戸勇美(1953): 結核菌孵化鶏卵内接種法による細菌血清学的知見 (1)) 長崎医学誌. 28, 225～232. —7) 田中継男 (1941): 諸種微生物の孵化鶏卵内培養に関する研究 (1)，再帰熱スピロヘータの孵化鶏卵内培養に関する研究，実験医学, 25, 797～827. —8) 井上幸子 (1949): 孵化鶏卵を用いた実験化学療法の研究 (1)，日本細菌誌, 4, 73～76. —9) 井上幸子(1950): 孵化鶏卵を用いた実験化学療法の研究 (2)，日本細菌誌, 5, 113～117. —10) 大島康夫・赤沢笹雄 (1943): 発育鶏卵内に於ける *Trypanosoma equiperdum* の培養について，日本獣医誌, 5, 421～422. —11) 田中継雄・森下哲夫 (1938): *Leischmania donovani* の鶏卵培養について，日本寄生虫学会記事, 10, 70. —12) Hass, V. H. and Ewing, E. M. (1945): Inoculation of chick embryos with sporozoites of *Plasmodium gallinaceum* by inducing mosquitoes to feed through shell membrane. Pub. Health Rep., 60, 185～188. —13) Martha Grace, E. Sadan, E. H. and Garacea, G. M. (1953): Cultivation of *Endamoeba histolytica* in the chick embryo. Exptl. Parasitology, 2, 141～146. —14) Nelson, P.M. (1939): Cultivation of *Trichomonas foetus* in the chick embryo. Proc. Soc. Exp Biol. Med., 39, 258～259. —15) Hogue, M. J. (1939): Infections of *Trichomonas foetus* in chick embryos and young chicks. Am. J. Hyg., 30, Sec. C 65～67. —16) Levine, N. D., Brandly, C. A. and Graham, R. (1939): The cultivation of *Tritrichomonas foetus* in developing chicken eggs. Science, 89, 2303～2304. —17) Mc Nutt, S. H. and Trussell, R. E., (1941): Comparison of growth of *Trichomonas foetus* and *Trichomonas vaginalis* in chick embryos. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 46, 489～492. —18) Pierce, A. F. and Morgan, B. B. (1950): Chemotherapy of *Trichomonas foetus* in the chick embryo. (I) Cultivation technique. J. Inf. Dis., 87, 93～95. —19) 山県　宏 (1953): Trichomonas の研究, 実験医学, 23, 205. —20) 浜田義雄 (1953): *Trichomonas vaginalis* の生物学的研究 (3)，阪大医学誌, 5, 551～557. —21) 森下哲夫・永田二郎(1953): 各種原虫の鶏卵内培養について，寄生虫学誌, 2, 88. —22) Cox, H. R. (1938): Use of yolk salk sac of developing chick embryo as medium for growing Rickettsiae of rocky mountain spotted fever and Typhus groups. Pub. Health Rep., 53～56,

2341. —23) Brandly, C. A. (1935): Some studies of infectious laryngotracheitis. The continued propagation of the virus upon the chorio allantoic membrane of the hen's egg. J. Inf. Dis., 57, 201∼203. —24) 市原鶴雄・石田弘(1950): 鶏卵培養に関する研究, I. 各種消毒剤が鶏卵孵化能に及ぼす影響, 日本獣医誌, 14, 299∼310.

Summary

An attempt was made to cultivate bacteria-free *Trichomonas vaginalis* within developing chick embryos by the window technique which has been recommended by many investigators in the cultivation of viruses and rickettsiae. The strains of trichomonad used in the present experiment have been maintained in cystein-bouillon-serum medium without accompanying bacteria over 30 subcultures. Four- to fourteen-day-old embryos were inoculated with 80×14^4 to 200×10^4 trichomonads on chorio-allantoic membrane and into allantoic cavity, amnionic cavity and yolk sac.

Trichomonas vaginalis did not grow when they were inoculated on the chorio-allantoic membrane and in allantoic cavity. The development of the embryo was not affected by these inoculations. By the amnionic inoculation, slight multiplication and prolongation of survival of the organisms were demonstrated and the 14-day old embryo inoculatewdith as many as 206×10^4 trichomonads gave the best result in this group of inoculation. Serial transfer in this site was impossible. Inoculation of trichomonads into yolk sac supported good growth of the organisms and they were detected from 27 out of 48 embryos. About 85 % of the embryos inoculated died. Inoculation into 5-day-old embryo gave the best result in the yolk sac group, and the serial transfers of the organisms were successful.

各種化学薬品による鉤虫卵殺滅試験 (1)

小林 昭夫 安田 一郎 斎藤 敏昭
国立予防衛生研究所寄生虫部(指導 小宮部長)

(昭和30年7月5日受領)

殺卵剤の研究は従来多くの人たちにより，専ら蛔虫卵のそれについてなされ，数多くのこれら有効薬剤のうち，基礎試験とともに，実地応用面でやゝ有望なものとして 2，3 の薬剤が浮び上つてきている。ネオヂクロン，二硫化炭素，亜硝酸曹達，芥子油等がそれである。

しかるに，鉤虫卵に対する殺卵剤にいたつては，一，二の報告（稲留 1932）を除き殆んどみるべき知見なく，かつ，これら蛔虫殺卵剤の鉤虫卵に対する作用についても詳かでない。そこで，筆者らは上記の諸蛔虫殺卵剤の鉤虫卵への作用をみるため，まづ基礎試験として，屎のみを使用し，その洗滌残渣のなかの虫卵に各薬剤を同一条件のもとに作用させ，これら薬剤の殺卵比較試験を行つた。ただし，将来その実際的応用面を考慮して屎尿混合物のなかに混入している卵についても同一の試験を行う必要があることは云うまでもないのであるが，その試験結果は後報にゆずる。

実験方法

被検薬剤としては，ネオヂクロン新剤（明治薬品），二硫化炭素乳剤（日本曹達），亜硝酸曹達（純正化学），芥子油（東京化成）の4種を選んだ。ネオヂクロン新剤とは，クレゾール 4.17 %，メタノール 25.56 %，トリクロールエチレン 39.44 %，パラヂクロールベンゾール 10.56 %，粉末石けん 5.00 %，二臭化エチレン 9.55 %，メタエマール（乳化剤）5.72 %の複雑な組成を有するものであり，二硫化炭素乳剤は，二硫化炭素に乳化剤がその 1/4 量加つたものである。

各薬液の稀釈は，倍数稀釈法により，蒸溜水にて 250 倍より 32,000 倍まで 8 段階の稀釈列をつくつた。ただし，ネオヂクロン新剤及び二硫化炭素乳剤等，既に乳化剤の混入されてある製剤については，これを原液として蒸溜水による稀釈を行つたが，芥子油の稀釈は，これに 4 倍量の乳化剤（花王のエマルゲン）を加えて乳化させ，芥子油自身を原液として稀釈した。また亜硝酸曹達は酸性のメヂウムにおいてのみ奏効するといわれているので，1/10 規定の塩酸によつて稀釈した。

虫卵材料には人新鮮便中のヅビニ鉤虫卵（虫卵含有程度：塗抹 18×18 mm 被蓋硝子中，4 コ平均）を用いた。虫卵含有の新鮮便に約 10 倍量の常水を加えてよく攪拌し，静置沈澱後，上澄を静かに捨て去り，沈澱物をガーゼ 1 枚にて圧出濾過して疎大夾雑物を除去，これを数コの大型遠心管に移して遠心し，沈渣を試料とした。

各薬液の作用方法は，80 cc 入りの管壜に各薬液の各稀釈液 60 cc 宛を予め混入しおき，これによく攪拌均等化した上記糞便沈渣をピペットにて正確に 1cc 宛とつて混入，攪拌した（但し糞便沈渣は使用時，わづかに水を加えて軟泥状とする）。攪拌後，管口はパラフィン紙にて覆い，輪ゴムで緊縛した。

作用薬剤の対照としては，蒸溜水，エマルゲン，1/10 規定塩酸の 3 種のものに同一の操作を施したものを用いた。

浸漬日数は 3 日，7 日，14 日。

浸漬温度は 10°C, 20°C とした。浸漬試験中は毎日 1 回充分に攪拌し，薬剤の虫卵への作用の可及的均等化をはかつた。

一定浸漬日数をへた試料は，充分に攪拌した後，全量の 1/5 即ち 12 cc 宛をピペットで正確にはかつて遠心管に移しとり，これに蒸溜水を加えて攪拌後遠心し，その上澄を捨てる。

かゝる操作を引つゞき 2 回くり返し，可及的試料中の薬剤の稀釈除去をはかる。最後の沈渣は全部ピペットにて吸つてとり，よく乾燥させた素焼瓦上におしあけ，暫時放置した後，これを蒸溜水にひたして型の如く培養（27°）した。

培養 1 週後，培養水を全部あつめ，そのなかの游出仔虫の有無及び仔虫数の算定を行つた。なお，培養期間を 1 週間と限つたのは，予備試験により，8 日以後には仔虫の游出は全くみられないことを確認したからである。

Ovocidal effects of several chemicals on hookworm ova in vitro. *Akio Kobayashi, Ichiro Yasuda and Toshiaki Saito:*

薬剤の各種稀釈度における游出仔虫数

	温度	日数	水	エマルゲン 250×	エマルゲン 2,000×	$\frac{N}{10}$HCl
対照	10°C	3	522	180	237	80
		7	356	80	336	—
	20°C	3	593	138	329	26
		7	680	73	448	—
		14	436	—	—	—

薬剤	温度	日数	稀釈倍数 250	500	1,000	2,000	4,000	8,000	16,000	32,000
ネオチクロン新剤	10°C	3	0	0	214	165	102	—	—	—
		7	0	0	0	43	92	—	—	—
	20°C	3	0	0	0	8	576	—	—	—
		7	0	0	0	0	180	—	—	—
		14	0	0	0	0	363	—	—	—
二硫化炭素乳剤	10°C	3	0	0	0	56	80	447	—	—
		7	0	0	0	0	0	132	—	—
	20°C	3	0	0	0	0	0	566	—	—
		7	0	0	0	0	0	513	—	—
		14	0	0	0	0	0	149	—	—
亜硝酸曹達	10°C	3	0	0	0	0	0	338	144	—
		7	0	0	0	0	0	0	0	—
	20°C	3	0	0	0	0	0	1	7	—
		7	0	0	0	0	0	0	0	0
		14	0	0	0	0	0	0	0	0
芥子油	10°C	3	0	0	0	0	0	0	0	0
		7	0	0	0	0	0	0	0	0
	20°C	3	0	0	0	0	0	0	0	0
		7	0	0	0	0	0	0	0	0
		14	0	0	0	0	0	0	0	0

試験成績

本試験は，各薬剤のヅビニ鉤虫卵完全殺滅限界濃度を求めることを目標としてなされており，その結果は上の表に示されている。それによれば，対照では何れも游出仔虫を認めている。各薬液作用のものにおいては下の如くである。

1）ネオチクロン新剤は，10°C・3日作用では500倍，同7日作用では 1,000倍に上昇し，20°C では3日作用のもの1,000倍，7日作用では2,000倍，14日作用でも同じく2,000倍となつており，低温より高温作用の方がまた3日作用よりも7日，14日作用のものの方が，夫々2倍ほど高値を示した。

2）二硫化炭素乳剤では，10°C・3日作用1,000倍，7日作用のもの4,000倍と作用日数の経過とともに増し，また 20°C では3日作用4,000倍，7日作用4,000倍，14日作用4,000倍と同一の値を示した。ただし，この値は前にも断つたように，乳化剤（25％の割に混入）をも含めたものを原液として稀釈したものである故，二硫化炭素単独の濃度に換算すれば，これらの値はさらに高まる勘定である。（即ち1,000倍は1,300倍に，4,000倍は5,300倍となる）

3）亜硝酸曹達では，10°C・3日作用4,000倍，同7日作用のものは16,000倍と著しく上昇し，20°C・3日作用では4,000倍，7日作用では32,000倍，14日作用でも同じく32,000倍と非常に高い値を示している。

4）芥子油はこれら薬剤のうち，最高の値を示し，10°C，20°C とも，また浸漬日数の長短に拘らず，いずれも32,000倍まで完全に仔虫の游出を抑制している。但し32,000倍以上の稀釈度については試験してないので不明である。

薬剤の殺卵効果はその作用温度と作用日数によつて著しく影響される。上記の結果を通覧すると，薬剤の種類により多少の程度差がみられるとはいえ，低温（10°C）よりも高温（20°C）の場合の方が，また作用日数につい

ては，日数の長くなる程効力は増強し，とくに初めの7日間にこの傾向が著しく，3日作用例と7日作用例との間に2倍又はそれ以上の差をみたのに比し，次の7日間は殆んど平衡状態にとゞまつている。

考按

以上の試験は，鉤虫卵を完全に殺滅するのに要する各薬剤の最高稀釈限界を求めることを目的としてなされたことは前述した通りである。したがつて，表中の游出仔虫数の多寡は考慮していない。また32,000倍以上の稀釈度のものについては実施しておらないため，亜硝酸曹達20°C作用，および芥子油作用の各最高稀釈限界値は決定しかねるが，薬効の強いものから列挙すると，かゝる試験方法による場合に関する限りにおいては，芥子油，亜硝酸曹達，二硫化炭素乳剤，ネオヂクロン新剤の順序となる。こゝで亜硝酸曹達が甚だ高い値を示したのは，本試験においてはその溶媒として 1/10 規定塩酸を用いたことも与つているのではあるまいかと考えられる。なぜなら，$\frac{N}{10}$HCl による対照試験において，仔虫の游出が可成り抑制されているからである。

久津見等(1955)によれば，ネオヂクロンは鉤虫卵（ヅビニ2：ネカトール1）に対して，25～34°C で，その500倍稀釈液10日間作用で100％，1,000倍・10日間では93～99％を殺滅可能であり，5,000倍に達すると対照に比してとくに著しい差がみとめられなくなるという。この結果は，筆者らのそれに比して稍ゝ低率であり，10°C の場合の成績に近似している。この差は虫卵に対する薬剤の接触方法の相違にもとづくものと考えられる。すなわち，氏等は5倍稀釈尿液4に対して一定稀釈薬液を1の割合に混じて所定の稀釈度に達する如くしたものであるのに比し，筆者らは薬液の水稀釈液60に対し，尿を1の割に混入しており，したがつて等容積に対する尿の残存固形物の量は後者に対し，前者は大約10倍に当つており，かゝる前者の夾雑物の著しく多量の存在が，恐らくはその殺卵率を低下せしめた原因となるものではあるまいか。かく，薬剤の最終濃度が同一であつても，それの適用上のわずかな相違が殺卵効果の上に著しい差違をもたらすものであろうことが考えられ，さらにこの事実から，屎尿の混合された実際の肥溜めにあつては，蛔虫卵の場合（松村1954，国井1954，柳沢他1954）と同様，一層効力は減殺されるであろうことが予想されうる。

総括

蛔虫殺卵剤として提唱されている4種の薬剤について尿内鉤虫卵（ヅビニ鉤虫）に対する殺滅試験を行つた結果によれば，その殺卵効果は，芥子油もつとも高く，次いで亜硝酸曹達，二硫化炭素乳剤，ネオヂクロン新剤の順であり，芥子油においては，10°C・3日作用で32,000倍以上の高稀釈度においてなお有効なことを明らかにした。

また，各薬剤とも3日作用と7日作用との間に著しい効力差を認め，作用日数に比例して薬効の上昇することを知つた。ただし，7日作用と14日作用との間にはみるべき差はなかつた。

さらに，薬剤作用時の温度がその効力に相当大きな影響を与えるものであり，高温は低温の場合よりも一層有力に働らくものであることを述べた。

稿を終るにあたり，終始御懇篤なる御指導，御校閲を賜つた部長小宮義孝博士に深甚なる謝意を表し，実験材料につき種々御便宜を与えられた横浜医科大学永井隆吉氏に謹謝する。

（本研究の要旨は第14回日本寄生虫学会東日本支部大会において発表した）

文献

1) 稲留藤次郎（1932）：土壌中の人十二指腸仔虫に対する石灰窒素の毒性作用の実験的研究，慶応医学，12 (2)，159．—2) 和泉精一(1954)：数種市販消毒薬の蛔虫卵殺滅効果に就いて，東京医事新誌，71(1)，29．—3) 小宮義孝(1954)：新しい駆虫剤と殺卵剤，公衆衛生，15 (6)，41．—4) 国井喜章，池内まき子(1953)：農村の蛔虫駆除に関する研究，蛔虫卵の芥子油処理，農技研報告，H(6)，55．—5) 国井喜章(1954)：屎尿中における芥子油の殺卵作用，第14回日寄東記事，20．—6) 久津見晴彦(1955)：ネオヂクロン及び二硫化炭素による蛔・鉤虫卵の殺滅試験，寄生虫学雑誌，4(1)，5．—7) 松村竜雄等(1952 a)：蛔虫感染予防の研究，東京医事新誌，69 (2)，119．—8) 松村竜雄等(1952 b)：蛔虫感染予防の研究（第6，7報）燻蒸剤の殺卵作用，日寄記事，21，36，—9) 松村竜雄等(1953)：屎尿の薬液処理による蛔虫感染予防の可能性，公衆衛生，13 (2)，40．—10) 松村竜雄等(1954)：殺卵剤の研究 (1)，作用条件について，第14回日寄記事，23．—11) 長野寛治(1952)：蛔虫の撲滅に関する研究，屎尿中における蛔虫卵の殺滅因子，日本医事新誌(1488，3679)．—12) 内田昭夫(1954)：薬剤による蛔虫卵殺滅に関する野外試験，寄生虫学雑誌，3 (1)，95．—13) 柳沢利喜雄，内田昭夫(1954)：農村に於ける鉤虫及び蛔虫の撲滅に関する研究，(1) 特に鉤虫の撲滅について，第14回日寄東記事，28．—14) 柳沢十四男等(1954)：化学薬品による蛔虫卵殺滅試験方法の検討

第14回日寄東記事. 20.

Summary

The authors examined the ovocidal effects of Neo-Gikuron, Carbon Disulfide, Sodium Nitrite and Oil of Mustard against hookworm ova and obtained the following results.

Oil of mustard was the most effective and when diluted with water to 1 : 32,000 it still prevented hookworm ova from hatching at 10°C for 3 days contact.

Sod. Nitr., Carbon Disulf. and Neo-Gikuron were proved less effective but still prevented the ova from hatching at the each concentration of 1 : 4,000, 1 : 1,000 and 1 : 500 at the same condition and generally speaking, higher temperature and longer time interval were proved to be more effective for ovocidal effects of all chemicals.

高温（特に人体温域）の蛔虫生存力並びに産卵能に及ぼす影響について

門 多 魁
大阪大学微生物病研究所寄生虫原虫学部（森下教授）

（昭和30年7月11日受領）

I. 緒　言

蛔虫の生態に関する研究は，その病原機構を知る上に又疫学或は治療に関連して重要な基礎的知見を与える。只生体内の環境下に於ける研究は状況上至難であり，間接的な方法でその実態を推察する以外に手段はない。この手段として生体外の方法が用いられているが，この方法で今日迄その生理或は治療剤に対する態度などについて相当多くの研究が行われ，これに基いて生体内に於ける実態が或程度推察されている。

著者は主として生体外の方法で蛔虫の生態に関する各般の研究を進めているが，先づ最初に温度殊に高温の蛔虫に及ぼす影響について解明せんとした。従来生体内に於ける蛔虫の態度が体温殊に発熱時のそれに如何に影響されるかは余りよく知られていない。その病原作用との関係（即ち運動，物質代謝）或は生存力，産卵能との関係など未だ不明な点が少なくない。

蛔虫の体外飼育に関しては既に内外に多くの報告があり，我国でも土橋，竹山，永井，藤瀬等，堀田等，鈴木等の成績がある。併し温度的には主として常温乃至低温に於て試みられ只蛔虫の運動に及ぼす温度の影響については，板東等が低温及び常温と同時に高温（40°〜60°C）に於ても詳細に検討したが，その生存力及び産卵能との関係についての報告には見るべきものはない。著者は豚蛔虫を高温（特に体温域）に於て生体外に飼育しその両者を系統的に観察したが，それにより常温乃至発熱せる宿主体内に於ける蛔虫生態の一部を推測し得ると考えられる成績を得たので以下それを報告する。

II. 実験材料及び方法

実験材料としては，生鮮豚蛔虫のうち体長概ね雌 25〜30 cm 雄 18〜23 cm で虫体に異常を認めず括撥に運動するものを用いた。虫体飼育液は1％食塩水とし，蛔虫の死は 60°C 温水中不動を目標にした。以下実験は体温域高温及び著るしく高温の二つに別けて試みた。

1. 体温域高温の場合

飼育温度は 39°，40°，41°，43°C として対照に 38°C をとつた。蛔虫は雌雄を区分し同日採取したものについて雌は5〜10隻雄は2〜5隻を一群にとり，各数群を集め観察した。飼育の方法は蛔虫一隻宛直径 12 cm の大型シャーレに入れ各シャーレ毎に飼育温度に予め調節した1％食塩水 100 cc 宛入れた後同温度に調節した孵卵器内に置く。産卵数計算は毎24時間とし飼育液の交換は雄には行わず雌については毎日行い，その都度旧液中の虫卵を計測する。虫卵数測定にはストル氏稀釈虫卵計算法の変法たる土橋の記載に大体則つた。

2. 著るしく高温の場合

45°, 50°, 55°C の1％食塩水に蛔虫を各一定時間作用させ生死の状態を観察した。即ち 500 cc のビーカーに蛔虫一隻当り 100 cc の割合になるように1％食塩水を容れてこれを重盪煎の中におき，その一端よりガス焔で熱しビーカー中の温度を 50° 及び 55°C に調節する。その後ビーカー中に蛔虫3〜5隻宛を投入し一定時間後引上げその生死を判定する。又 45°C に限り稍ゝ長時間を要するため同温度に調節せる孵卵器内加温によつた。

III. 実験成績

1. 生存力に及ぼす影響

1) 体温域高温の場合

A. 39° 及び 40°C 飼育の場合（第1表参照）

実験群は 39°C では5，実験例数は雌30隻，雄18隻，40°C では4群，雌32隻，雄20隻である。

B. 41° 及び 43°C 飼育の場合（第2表参照）

実験群は 41°C では5，実験例数は雌37隻，雄22隻，

Influence of the high temperature (especially within range of that in human body) upon the length of survival and egg-laying capacity of the ascarids in vitro. by *Kai Kadota*: (Department of Parasitology, Institute for Microbial Diseases, Osaka University)

第 1 表

飼育温度	群	蛔虫数 \ 日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	平均生存日数
39°C	1	8(♀)	8	8	8	8	8	7	5	4	4	4	1	1	1	1	0				
		5(♂)	5	5	5	5	5	3	2	2	1	1	0								
	2	8(♀)	8	8	7	7	5	5	4	2	1	1	0								
		5(♂)	5	5	4	4	2	1	0												
	3	5(♀)	5	5	5	5	4	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		7.0日(♀30)
		2(♂)	2	2	2	2	2	1	1	0											5.2日(♂18)
	4	4(♀)	4	4	4	4	2	1	1	1	1	0									
		3(♂)	3	3	3	3	2	2	0												
	5	5(♀)	5	5	5	5	5	3	3	1	1	1	1	1	0						
		3(♂)	3	3	3	1	1	0													
40°C	1	8(♀)	8	8	8	7	4	3	2	0											
		5(♂)	5	4	4	1	0														
	2	8(♀)	8	8	6	4	3	2	0	0											4.7日(♀32)
		4(♂)	4	4	4	2	0														
	3	8(♀)	8	8	7	5	4	1	0												3.6日(♂20)
		6(♂)	6	5	3	2	0														
	4	8(♀)	8	8	8	8	6	2	2	2	1	0									
		5(♂)	5	5	5	5	5	2	1	0											
38°C (対照)	1	5(♀)	5	5	5	5	5	5	5	4	1	1	0								
		5(♂)	5	5	5	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	
	2	5(♀)	5	5	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	0						7.7日(♀15)
		3(♂)	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	0								7.6日(♂13)
	3	5(♀)	5	5	5	5	4	4	3	3	2	1	1	1	1	0					
		5(♂)	5	5	5	5	4	4	4	2	0										

第2表

飼育温度	群	蛔虫数 \ 日数	1	2	3	4	5	9	7	8	平均生存日数
41°C	1	8(♀)	8	8	8	7	4	2	1	0	
		5(♂)	5	5	5	5	3	0			
	2	8(♀)	8	7	7	3	1	1	0		
		5(♂)	5	5	5	3	0				3.5日(♀37)
	3	8(♀)	8	8	7	4	2	0			
		5(♂)	5	5	2	0					3.0日(♂22)
	4	5(♀)	5	5	3	0					
		2(♂)	2	2	0						
	5	8(♀)	8	8	5	3	0				
		5(♂)	5	4	1	0					
43°C	1	10(♀)	10	4	0						
		5(♂)	5	5	0						
	2	6(♀)	6	3	0						
		5(♂)	5	3	1	0					1.6日(♀46)
	3	10(♀)	10	7	0						
		5(♂)	5	5	0						1.8日(♂25)
	4	10(♀)	10	6	1	0					
		5(♂)	5	4	0						
	5	10(♀)	10	6	0						
		5(♂)	5	2	1	0					

第3表

温度	作用時間	蛔虫数	体長 (cm)	M	R	T (+)	T (−)	生存例
45°C	24_h	♀25	20〜35	21	3	0	1	24/25
		♂11	15〜25	7	2	1	1	10/11
50°C	15′	♀25	20〜35	0	1	7	17	8/25
		♂12	15〜25	0	3	3	6	6/12
	30′	♀20	20〜35	0	0	0	20	0/20
		♂15	15〜25	0	0	0	15	0/15
55°C	1′	♀25	20〜35	0	0	7	18	7/25
		♂12	15〜25	0	0	2	10	2/12
	2′	♀25	20〜35	0	0	0	25	0/25
		♂10	15〜25	0	0	0	10	0/10

註 M ：自発運動を示すもの
R ：機械的刺戟反応陽性のもの
T(+)：温熱刺戟反応陽性のもの
T(−)：温熱刺戟反応消失し，死と見なされるもの

43°C では5群，雌46隻，雄25隻である。

以上の成績から見ると蛔虫の生存日数は 39°C では対照 (38°C) に比べ差異を認め難いが，40°〜43°C では対

第 4 表

	温度別	39°C	40°C	41°C	43°C	38°C (対照)
産卵状況	1日の産卵数 (産卵したものについて)	500～419,500	500～137,500	500～555,000	500～558,000	500～663,000
	1隻の産卵総数 (〃)	1,500～746,000	500～1746,000	500～1446,000	500～558,000	8,000～1525,000
	平均産卵数 産卵したものについて	252,600	468,810	255,313	122,809	472,464
	平均産卵数 全例について	252,600	424,859	165,608	90,772	440,967
	無産卵例	0/30(0)	3/32(9.4%)	13/37(35.1%)	12/46(26.1%)	1/15(6.7%)
	平均産卵持続日数	6.0日(30例)	3.7日(28例)	2.8日(24例)	1.4日(34例)	5.6日(14例)

当に短縮を示した。即ちその平均生存日数は 39°C では雌7.0日, 雄5.2日を示すが, 40°C では雌4.7日, 雄3.0日, 41°C では雌3.5日 雄3.0日, 43°C では雌1.6日, 雄1.8日である。

2) 著るしく高温の場合

45°, 50°, 55°C の場合をまとめると第3表に示す様になる。実験例数は 45°C では雌25隻雄11隻, 50°C では雌45隻雄27隻, 55°Cでは雌50隻雄22隻であり, その成績によると 45°C では24時間生存例が大多数を占めたが50°C以上では時間的に著るしく短縮し, 50°C では30分, 55°C では2分で各々生存例を全く認めなかつた。

2. 産卵能に及ぼす影響

体温域高温の場合同時に産卵状況を観察した結果, 温度別に1日の産卵数, 1隻の産卵総数, 平均産卵数, 無産卵例 (観察期間中全く産卵の無かつた例), 平均産卵持続日数 (飼育開始日から最終産卵日までの日数) をまとめると第4表に示す様になる。これによれば1日産卵数, 1隻産卵総数は共に産卵したものについて著るしい動揺を示し, 平均産卵数では 43°C の場合他温度に比べ減少するかの様に見えた。無産卵例は 41°, 43°C では相当著るしい増加を認める。又平均産卵持続日数は38°, 39°C の両者間での差異を認めないが40°～43°C では著るしく短縮した。即ち 39°C では6.0日に対し 40°C では3.7日, 41°C では2.8日, 43°C では1.4日である。

IV. 考按

豚蛔虫を1%食塩水中に飼育し以上の如き成績を得たが先づ生存力に及ぼす影響を見ると, 体温域高温の場合では 40°C 以上に於て平均生存日数は相当短縮する傾向を認める。既に報告された常温に於ける生存日数として藤瀬等は豚蛔虫を Ringer-Dale 変法液中 37°C 飼育を行い, 永井は1%食塩水中 38°C 飼育の結果, その平均生存日数は前者2.64乃至6.80日後者5.4日を示した。又竹山によるとサントニン投与により駆虫後の人蛔虫については, 0.9%食塩水中37°～38°C 飼育を行いその平均生存日数を3.53日と報告した。著者の得た38°C (対照) の結果は雌7.7日雄7.6日になり上述の成績より稍ゝ増延したが 39°C の場合も雌7.0日雄5.2日を示しており両者の差は認め難かつた。

低温飼育に関しては竹山が前記駆虫後の人蛔虫について試みており, その平均生存日数は 28.3°C では 4.18日, 22°～26.5°C では10.8日, 20°C 以下では1.25日となり 22°～26.5°C の場合が最も長く生存し 20°C 以下は著るしく短命であつた。20°C 以下の成績は著者の得た 43°C で雌1.6日雄1.8日に短縮する結果と対比して, 材料及び方法を異にする点両者の比較は適当でないにしても相当相似性がある様に思われる。以上の成績より見て著るしい低温と同様に体温域高温は, 虫体の生存力に相当な衰退を与えるものと推察出来る。

著るしく高温の虫体に及ぼす影響として板東等の観察によると, 蛔虫の自発運動は 50°C で消失し更に 60°C では改変 Locke 液投入直後にその消失を認め, 投入20秒後取り出したが凡て運動恢復を認めていない。著者の実験は自発運動の消失を生死の判定の目標にしたが, 未だ試みられていない 45°, 50°, 55°C の各温度別に致死時間の短縮度を追求した。それによると 50°C 以上では致死時間が著るしく短縮し 50°C では30分, 55°C では2分で生存例を全く認めなかつたことより, 50°C では15～30分, 55°C では1～2分を殺滅の一つの基準と見なしてもよいものと思われる。

次に産卵能に関しては既に土橋は豚蛔虫を用い飼育液及び飼育温度の産卵能に対する影響を観察して1%食塩

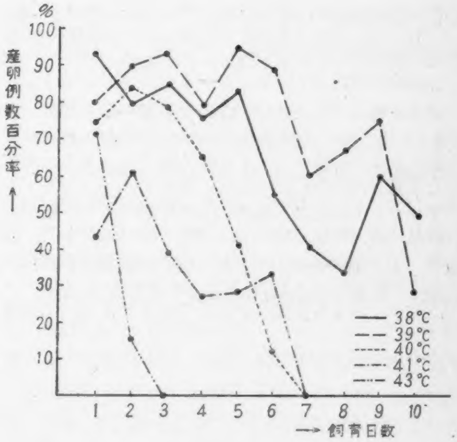
水 37°C の場合が最もよく産卵することを認めており，常温乃至低温飼育の観察として竹山はサントニン投与により駆虫後の人蛔虫について 0.9 %食塩水中 37°〜38°C 飼養と 28°〜31°C 飼養の両者に於て産卵数には大差ない如くであるが，22°〜26.5°C に於てはかなり著明に産卵機能は抑制せられ又 9°〜20°C に於ては実際的に産卵を営まないと言つてもよいと報告している。又永井は豚蛔虫を用い 1 %食塩水中 38°C 飼育蛔虫の産卵状況を詳述し，産卵数は日により又例毎に動揺はげしくその消長は種々の型をとるものであるが，大部分の例は多少とも産卵を営み日々の産卵総数は漸次減少する傾向を認めている。著者の成績は第 4 表に示す様に 39°〜43°C の高温飼育に於ても 1 日産卵数，1 隻産卵総数は著るしい動揺を示し，平均産卵数に於ては 39°〜41°C の差異は認め難いが 43°C では他温度に比べ減少するかの様に見えた。無産卵例は永井によると 38°C の場合 7.1 % であり著者の対照 (38°C) 例では 6.7 % を見たがこれに対して 41°C では 35.1 %，43°C では 26.1 %の高率を示し明らかに増大を認めた。又平均産卵持続日数が平均生存日数と同様に，38°〜39°C に比べ 40°〜43°C の場合著るしく短縮するのは無産卵例増大と共に産卵機能減弱乃至抑制の徴候を示す事実と思われる。

又 5 日目迄の飼育日別産卵状況を見ると第 5 表に示す様に，産卵総数は 39°C では第 3 日目以後再び増加を見たが 40°，41°C では第 1 〜 3 日目の産卵旺盛第 4 〜 5 日目以後はかなり急激に低下し，特に 43°C では第 1 日目に著るしく多く第 2 日目は激減する。尚産卵蛔虫数の生存蛔虫数に対する割合は 10 日目迄の観察によれば（第 1 図参照），38°，39°C では同期間中 30〜90 %前後を動揺し何れも第 3，5，9 日に増加して波状形を示すが，40°，41°C では第 2 日目を 43°C では第 1 日目を頂点として急激に下降し其後の恢復を認め得ない。産卵例数が 38° 及び 39°C では何れも経過の中頃に増すことは産卵総数が 39°C に於て第 1 〜 2 日目より第 3 〜 5 日目に増すことと併せて興味ある所で，永井の考按している様に蛔虫が飼育後時間がたつにつれてこの環境に馴れて産卵開始乃至産卵数の増加を見，その後虫体の自然衰弱と共に虫卵数が減少する傾向を示すものと思われる。これに比較して 40°〜43°C の高温で産卵例数が第 2 〜 3 日目以後急激に減少し其の後恢復を見ないことは無産卵例の増大，平均産卵持続日数の短縮と共に虫体の高温による生存力衰退が急激に併も強度に現われ従つて産卵能は著るしい抑制を受けた結果に起因するものであろう。

第 5 表

温度別	飼育日別	産卵蛔虫数 / 生存蛔虫数	総産卵数	平均産卵数	
				全例	産卵例
39°C	1	24/30	1029,500	34,317	42,896
	2	27/30	684,000	22,800	25,333
	3	27/29	1204,500	41,534	44,611
	4	23/29	1806,500	61,948	78,543
	5	23/24	1514,500	63.104	65,891
40°C	1	24/32	2966,000	92,688	123,583
	2	27/32	6481,000	202,531	240,037
	3	23/29	3520,500	121,397	153,065
	4	15/23	479,000	20,826	31,933
	5	7/17	135,500	7,971	19,357
41°C	1	16/37	2180,500	58,932	13,656
	2	22/36	2092,000	58,111	95,091
	3	12/30	1015,000	33,850	84,583
	4	5/18	669,000	37,167	133,800
	5	2/7	157,000	22,429	78,500
43°C	1	33/46	4144,000	90,087	125,576
	2	4/26	31,500	1,212	7,875
	3	0/1	0	0	0
38°C（対照）	1	14/15	1367,000	91,133	97,643
	2	12/15	895,000	59,667	74,583
	3	12/14	793,000	56,643	66,083
	4	10/13	734,500	56,500	73,450
	5	10/12	1416,500	118,042	141,650

第 1 図　産卵例数の生存蛔虫数に対する百分率



V. 結　　語

1.　1 %食塩水中に豚蛔虫をとり体温域である 39°〜43°C の高温に飼育すると，その平均生存日数は雌について 39°C では 7.0 日（30 例）を示すが，40°C では 4.7 日（32 例），41°C では 3.5 日（37 例），43°C では 1.6 日（46 例）に短縮し，又雄については夫々 5.2 日（18 例），

3.6日 (20例), 3.0日 (22例), 1.8日 (25例) を示した。

2. 同液中に蛔虫をとり 45°, 50°, 55°C の高温に飼育すると, 45°C では虫体の大多数が24時間生存するに比べて 50°, 55°C では生存時間の著るしい短縮を見, 前者では15～30分, 後者では1～2分で虫体の死滅を認めた。

3. 同液中での蛔虫産卵状況は 39°～43°C の高温飼育の場合, 日々又例毎に動揺激しいが, 平均産卵持続日数は温度の上昇により短縮し, その傾向は39°Cに比べ 40～43°C で著明である。又無産卵例も 41°, 43°C では各例数の約 1/3～1/4 を示し明らかに増大した。以上の結果より見て, 蛔虫は 40°～43°C の高温により生存力衰退と共に産卵能に相当の抑制を受けたものと思われる。

終りに臨み, 終始御指導と御校閲を賜つた森下教授に厚く感謝の意を表する。本論文の要旨は昭和27年11月日本寄生虫学会近畿支部第7回例会に於て発表した。

文献

1) 土橋静佳: 蛔虫の宿主体外に於ける産卵機能, 慶応医学, XIII, 487～506, 1933. —2) 竹山 治: 人蛔虫の外界に於ける産卵機能 (第1報), サントニン投与による場合, 最新医学, IV. (11), 1～6, 1949. —3) 竹山 治: 人蛔虫の外界に於ける産卵機能(駆虫剤投与による排出人蛔虫の産卵機能に就いて) (第2報) ヘキシル・クロロレゾルシノール及マクニンによる場合, 阪大医誌, III (5), 31～41, 1951. —4) 永井 光: 駆虫薬の in vitro に於ける蛔虫産卵能に及ぼす影響について (第1報) 1%食塩水に飼育せる場合の産卵能, (第2報) 6000倍ヘキシール・レゾルシン1%食塩水溶液を作用させた場合の蛔虫産卵能, 阪大医誌, III. (3), 63～78, 1951. —5) 永井 光: 駆虫剤の in vitro に於ける蛔虫産卵能に及ぼす影響について(第3報) 20,000倍ヘキシール・レゾルシン1%食塩水溶液を作用させた場合の蛔虫産卵能, 阪大医誌, III (4), 67～75, 1951. —6) 藤瀬直孝, 関根正雄, 関 豊吉, 鈴木嘉六: 蛔虫動物体外飼養試験 (前編), 慶応医学, XVIII, 223～230, 1938. —7) 堀田善二郎, 関根正雄, 関 豊吉, 鈴木嘉六: 同上 (後編), 慶応医学, XVIII, 439～448, 1938. —8) 鈴木嘉六, 関 豊吉, 関根正雄: 蛔虫動物体外飼養試験続報, 慶応医学, XX,, 865～876, 1940. —9) 板東丈夫, 石崎 達: 蛔虫の前進運動に及ぼす温度の影響, 東京医学雑誌, VIX (3, 4), 187～195, 1952.

Summary

Being reared in 1% saline solution at 39°-43°C, the average length of survival of the worms lasted 7.0 days (in 30 cases) at 39°C, 4.7 days (in 32 cases) at 40°C, 3.5 days (in 30 cases) at 41°C, and 1.6 days (in 46 cases) at 43°C for the female, while for the male it lasted 5.2 days (in 18 cases), 3.6 days (in 20 cases), 3.0 days (in 22 cases), and 1.8 days (in 25 cases) respectively.

When reared at higher temperature, the most of the worms survived about 24 hours at 45°C, but they died more rapidly at 50° and 55°C, surviving only 15-30 minutes and 1-2 minutes respectively.

The number of eggs laid by females in the same solution varied day by day and also in each case, but their average egg-laying duration decreased as the temperature becomes higher, and this tendency was remarkable at 41°-43°C. Thus the non-egg-laying cases increased in number distinctly at 41°-43°C, so that only 1/3-1/4 of the females laid eggs.

From these results, it can be resumed that the length of survival of the worms is much shortened at high temperature such as 40°-43°C, and at the same time the egg-laying capacity of female is considerably repressed by such temperature.

寄贈文献目録 (4)

105. 財津吉憲(1954)： 四塩化エチレンの洗礼をうけた鉤虫の運命。日本医師会雑誌, 32(1).

106. 財津吉憲(1954)： 縮小条虫症の四塩化エチレンによる治験例。治療, 36(7), 816〜817.

107. Yoshio Yoshizumi (1954)： A new diagnosis of Schistosomiasis japonica by needle biopsy of the liver. The Kurume Medical Journal 1(2), 118〜128.

108. 小林昭夫(1954)： 群馬県地方に於ける蛔虫自然感染様式に関する研究（第1報）群馬県地方に於ける蛔虫自然感染の季節的消長について。北関東医学 3(4), 194〜199.

109. 小林昭夫(1954)： 群馬県地方における蛔虫自然感染様式に関する研究（第2報）特に土壌内蛔虫卵の浮游検査法について。北関東医学, 4(2), 1〜3.

110. 小林昭夫(1954)： 群馬県地方における蛔虫自然感染様式に関する研究（第3報）特に耕作地土壌内蛔虫卵数の季節的消長に就いて。北関東医学, 4(3), 54〜66.

111. 大鶴正満(1953)： 鉤虫保有者の貧血について——炭鉱地方における集団的観察——日新医学, 40(9), 497〜507.

112. 大鶴正満(1955)： マラリア及びハマダラカに関する近業。新潟医学会雑誌, 第69年第2号, 99〜105.

113. 大鶴正満, 加茂 甫(1954)： 覚醒剤常用者の間に発生したマラリアに就て。日本医事新報, 1555号.

114. 大鶴正満, 加茂 甫(1954)： シナハマダラカ群の生態学的研究, 分布, 越冬, 吸血性等に関する近業。衞生動物 第4巻特別号（小林晴治郎博士古稀祝賀記念誌), 316〜323.

115. 沢田藤一郎, 大鶴正満(1954)： 九州のマラリアとアメーバ赤痢。臨床と研究, 31(5), 460〜465.

116. 松田鎮雄, 前田義雄, 今田親入(1955)： 鞭虫症の研究。広島医学, 8(4.5), 原3(5), 251〜254.

117. 財津吉憲(1955)： 有熱時に於けるオーミンによる鉤虫駆除。日本医師会雑誌, 33(9).

118. 財津吉憲(1954)： 鉤虫症に於ける四塩化エチレンによる治療回数について。綜合臨床, 3(11), 1670〜1674.

119. 小林昭夫(1955)： 群馬県地方とくに農村における便所の構造について。北関東医学, 4(4). 50〜54

120. 吉田幸雄, 卜部 昭, 川平善直, 川本脩二, 渡辺 清, 三谷和合, 藤田 裕, 泉 正已, 青野 宏, 正木英世, 正木一七子 (1954)： 香川県の一農村に於ける寄生虫（特に鉤虫）調査報告（第2報）。四国医学雑誌, 5(6), 470〜476.

121. 卜部 昭, 川本脩二, 吉田幸雄, 川平善直, 正木一七子(1955)： 香川県の一農村に於ける寄生虫調査報告（第3報）腸管寄生原虫（特に赤痢アメーバ）チステ保有者に就て。四国医学雑誌, 6(1), 14〜19.

122. 栗林海男, 卜部 昭(1954)： 兵庫県に於ける腸管内寄生虫調査（第3報）抜済会医学雑誌, 3(2).

123. 栗林海男, 渡辺 清(1954)： 兵庫県に於ける腸管内寄生虫調査（第5報）神崎郡粟賀村の鉤虫調査, 抜済会医学雑誌, 3(3), 21〜24.

124. 栗林海男(1954)： 兵庫県に於ける腸管内寄生虫調査（第6報）神戸市内一工場従業者の鉤虫調査（其の3）兵庫県医師会雑誌, 第5号, 295〜299.

125. 栗林海男, 三谷和合, 卜部 昭, 渡辺 清(1955)： 兵庫県に於ける腸管内寄生虫調査（第8報）開拓団に於ける鉤虫駆除作業に就て（3年間の連続観察）。兵庫県医師会雑誌, 2(1), 7〜11.

126. 川本脩二, 泉 正已, 中西靖郎, 青野 宏, 大塚昭男, 川平善直, 藤田 裕, 田中妙子 (1955)： 宇治市附近に於ける人体腸寄生虫の疫学的観察。京都医学会雑誌, 6(1), 13〜19.

127. 蒲 正寿(1955)： カブレ後に若菜病様症状を呈した三例。京都医学会雑誌, 6(1), 26〜28.

128. 卜部 昭(1954)： アメーバ赤痢治療に於ける虫体検索の再認識。臨床内科小児科, 9(10), 673〜675.

129. 吉田幸雄, 卜部 昭, 渡辺 清, 藤田 裕, 川平善直, 正木一七子 (1955)： 純農村, 半農村及び大都市の幼稚園に於ける寄生虫観察。京都医学会雑誌, 6(3), 86〜90.

130. 川本脩二(1955)： 学童の蛔虫に対する集団駆虫の効果。医学と生物学, 35(2) 50〜53.

会　記

1. 会員各位への御連絡の際，住所不明のため返送される郵便物が可成りの数に達して居ります。退会等の場合は直ちに学会宛御通知下さい。

2. 第4巻第2号4頁学会規約下段にもありますように，会員の資格を失われる会費未納の期間が2カ年となりました。これに該当される方は至急未納会費を納入下さい。若し御都合が悪いようでしたら，その旨御連絡下されば，自然退会の件を保留いたしますから御知らせ願いたいと存じます。

3. 学会では下記のバックナンバーを頒布いたしますので御希望の方は御申込下さい。

日本寄生虫会記事1年〜21年

但し，1〜9年は各冊100円，10〜21年は各冊200円，2, 4, 6, 8, 15年は欠本，3, 7, 11, 12, 13, 14, 16〜18は残部僅少となつています。

寄生虫学雑誌第1巻第1号（昭. 26. 10発行）1部150円。

寄生虫学雑誌2巻以降各号200円。

日本寄生虫学文献集吸虫篇（山口左仲博士編，昭和15年1月発行）1部200円。